

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**Proceso de Crianza del Avestruz
(del Nacimiento a la Edad Reproductiva).**

Por:

VICTOR HUGO CABRERA MONTES

MONOGRAFÍA

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Febrero del 2004**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

**Proceso de Crianza del Avestruz
(del Nacimiento a la Edad Reproductiva).**

Por:

VICTOR HUGO CABRERA MONTES

MONOGRAFÍA

**Que se somete a consideración del H. jurado Examinador como Requisito
Parcial para Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:

**M.C. Laura Padilla Gonzáles.
Presidente del Jurado.**

**M. V. Z. J. Antonio Gallardo Maltos
Sinodal**

**M. C. Enrique Esquibel Gutiérrez
Sinodal**

**M. C. Ramón F. García Castillo
Coordinador de la División de Ciencia Animal**

**Buenvista, Saltillo, Coahuila, México
Febrero del 2004.**

AGRADECIMIENTOS.

A **DIOS**, por haberme dado la vida, estar siempre de mi lado, por darme la fuerza y voluntad para terminar mis estudios. Gracias por ser mi pastor.

ALMA MATER, te agradezco por ser mi casa durante tanto tiempo, por darme la oportunidad de formarme como profesionista y como hombre con buenos valores. Gracias.

A la **M.C. Laurita Padilla**, a quien le doy un gran reconocimiento por dedicar gran parte de su tiempo para realizar este trabajo, gracias por hacerlo posible.

Al **M.V.Z. José A. Gallardo**, por asesorar este trabajo y por ser un buen amigo, gracias por ponerle empeño en el trabajo presente, le deseo lo mejor para él y su familia.

Al **M.C. Enrique Esquivel**, por brindarme su ayuda al aceptar asesorar este trabajo ya que es una persona que siempre está dispuesta a tenderle la mano a sus semejantes. Gracias.

A mis compañeros de la carrera de I.A.Z. de la generación XCVI, por haber compartido su amistad, apoyo y buenos momentos de los cuales siempre llevaré su recuerdo presente en mis pensamientos.

GRACIAS A TODOS ELLOS.

DEDICATORIA.

A mis **Padres: Alberto Cabrera C. y Rosa Montes R.**

Las palabras son pocas para demostrarles lo mucho que los quiero.

A mi padre, por enseñarme a trabajar y por ser un gran ejemplo de un hombre de trabajo y respeto.

A mi madre, por sus cuidados y cariño incondicional y por guiarme siempre por el camino del bien, por haber hecho de mi un hombre de bien.

Por ese sacrificio tan grande para que yo pudiera tener educación. Gracias. Que Dios los Bendiga.

A mis **Hermanos:**

Gaby C.

Alberto C.

Concepción C.

Por apoyarme siempre en mis estudios, por sacrificar parte de su vida lejos de la familia para tener un mejor lugar donde vivir.

A mis **Abuelos:**

Jesús Montes.

Anita Rodríguez.

Lucia Covarrubias.

Por darme su cariño y por darle la vida a mis padres.

A la familia **Baltazar**, por demostrar una gran amistad y darme aliento durante todo este tiempo, mis mejores deseos.

A mis compadres **Rubini** y **Lucy**, por su apoyo y compañía que me han brindado, a mi ahijado **Juny** por darme su confianza.

A la familia **Jáuregui**, por compartir su cariño, amistad y por esos consejos que me guiaron por un mejor camino.

A mis **Paisanos** con quienes compartí muchas experiencias y me tendieron la mano; J. Ramón C, Antonio V, Cuahutemoc R, Ramiro A, Silvino H. Gracias por todo.

A mis amigos de grupo, Oscar, Margarito, Checo, Barrera, Balan, Tendero, Negrete.

A **Daniel L**, por ser un gran amigo que me tendió la mano cuando necesite de un amigo, le deseo lo mejor para el, su esposa e hija Daniela.

INDICE DE CONTENIDO

	Pag.
Índice de Cuadros	vii
Índice de Figuras	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	5
II. REVISIÓN DE LITERATURA	6
Origen.....	6
Características Generales del Avestruz.....	6
Clasificación Taxonómica.....	6
Clasificación Zoológica.....	7
Generalidades.....	8
INSTALACIONES	12
SISTEMAS DE EXPLOTACION	16
Manejo de la Crianza del Avestruz	18
Preiniciación de Polluelo.....	18
Crianza de Polluelos en Corral.....	22
Técnica del Chivo Nodriz.....	23
Desarrollo de Avestruces.....	24
Manejo de Reproductores.....	24
RECURSOS GENETICOS	26
Principales Razas.....	27
Mejoramiento Genético.....	28
ALIMENTACION	30
Fisiología de la Digestión.....	30
Requerimientos de Nutrimientos.....	31
MANEJO ALIMENTICIO	39
Periodo de Iniciación.....	39
Periodo de Crecimiento.....	40
Periodo de Engorde.....	40
Periodo de Manutención.....	41
REPRODUCCION	41
Inicio de la Postura.....	42
Ciclo de Postura.....	43
Control Hormonal.....	44
Efecto Ambiental (Foto periodo).....	45
Sexado del Pollo.....	46

	vii
Sexado de Adultos.....	47
SANIDAD	47
Bioseguridad en la Explotación del Avestruz.....	47
Enfermedades.....	50
Factores que Interrumpen la Postura.....	65
III. CONCLUSIONES	70
IV. RECOMENDACIONES	72
V. LITERATURA CITADA	74

INDICE DE CUADROS.

Cuadro	Página
1. Actividades diarias del avestruz en cautiverio.....	9
2. Requerimiento de espacio.....	20
3. Requerimientos de temperaturas del polluelo.....	20
4. Necesidades de Nutrimentos Diarias del Avestruz.....	32
5. Recomendación de vitaminas y minerales en avestruz en el periodo de crecimiento.....	34
6. Evolución del Crecimiento, Consumo y Conversión Alimenticia del Avestruz.....	38

INDICE DE FIGURAS

Figura.		Página.
1.	Aparato digestivo del Avestruz.....	30
2.	Aparato reproductor del macho.....	48

I. INTRODUCCIÓN.

En condiciones naturales el avestruz habita regiones semidesérticas y arbustivas de la sabana africana. Sin embargo, pueden adaptarse fácilmente a diversas condiciones climáticas. Por ello cuenta con diferentes características en su conducta, anatomía y fisiología, que le permite no solo vivir, sino lograr sobrevivir con éxito a las difíciles condiciones de zonas desérticas como es el caso del norte de México donde el avestruz a logrado aclimatarse fácilmente, como es el caso de las primeras avestruces que llegaron en enero de 1883 en el rancho " los dolores " situado en la Baja California.

México se caracteriza por tener una gran diversidad de recursos naturales pero mas del 50 por ciento del territorio nacional es considerado como árido y semiárido, que se localizan principalmente en el norte del país las cuales se caracterizan por temperaturas extremas, bajas precipitaciones y largos periodos de sequía en las cuales el avestruz a logrado establecerse y encontrar las condiciones para reproducirse.

La estrutiología se ha convertido en una actividad pecuaria de muchos países como: EEUU, Brasil, países Europeos y Asiáticos en donde se ha logrado tener una industria integrada del avestruz. México

se ha logrado incluir en la explotación de avestruz en la última década en donde se están fortaleciendo las acciones para impulsar la industria del avestruz.

No obstante la producción y crianza del avestruz se ha enfrentado a factores como manejo, sanidad, foto período, nutrición, entre otros que han sido limitantes para su desarrollo óptimo, los cuales han causado considerables pérdidas económicas de la actividad en México ocasionado por falta de información, capacitación y estrategia para el desarrollo de la explotación de avestruz, debido a esta problemática se presenta información recopilada de diversas fuentes con el fin de proporcionar una guía alterna sobre el manejo del avestruz y su aprovechamiento en el país.

Durante miles de años a través de la historia de la humanidad, en grandes culturas como la egipcia el avestruz ha marcado su huella. Así pues se tiene el registro de que se encontró en la tumba de Tutankamón muestras de cómo el rey cazaba avestruces con arco y flecha. También es conocido que los faraones egipcios y los generales griegos y romanos mantenían a las avestruces cautivas, en estado de semidomesticación, de manera que podemos considerar como las primeras muestras de domesticación. Además utilizaban sus plumas para vestirse, decorarse y como abanicos (Neri, 1995).

Así, por ejemplo, la Biblia hace referencia de un ave sucia, solitaria y de cabeza pequeña (Job 39:3:18). Herodoto también relató cómo los Libios vestían la piel del avestruz como protección durante

las batallas y que aparentemente los Asirios la adoraban como ave sagrada. (Neri, 1995).

Dando un salto en la evolución tenemos que la primera granja comercial de avestruz fue establecida en la colonia del Cabo, actualmente Sudáfrica, en 1860, con el fin de la producción de pluma (Fernández, 2001).

De manera que para satisfacer estas necesidad fue desarrollada a través de selección y cruzamientos con subespecies de aves importadas del norte de África y Arabia la cual dio como resultado una ave mas pequeña y fácil de manejar denominada African black la cual es considerada como una raza (Maza, 1996; C.E.A, 2001).

De esta manera, la industria de la pluma de avestruz siguió creciendo, y en poco tiempo se comenzó la expansión de granjas a otros países, como Egipto, Australia, Nueva Zelandia, EU, Argentina, Brasil, Chile entre otros (Fernández, 2001).

En México surge un nuevo enfoque en la ganadería con énfasis en nuevas especies que ofrezcan gran potencial de adaptabilidad a las condiciones ambientales, así como un adecuado margen de rentabilidad, de esta manera surge la ganadería diversificada orientada hacia el comercio, aprovechamiento legal y sustentable de fauna silvestre, de esta manera el avestruz llega a México considerada como especie exótica ó silvestre, ase al avestruz se ha venido adaptando de ser una especie salvaje a diversos sistemas de manejo como son el extensivo, intensivo semi extensivo y semi intensivo. Antes de 1900 algunos

avestruces fueron exportadas vivas a los EE.UU. y Australia (Neri; Burciaga, 1995).

Se puede decir que el avestruz en México llegó antes de la revolución y que su introducción se vio favorecida por necesidades propias de la época ya que local y internacionalmente hubo presiones para que se permitiera la importación del *Struthio camelus* (Rivera, 2002).

En enero de 1883 Enrique Von Borstel de origen alemán solicitó la autorización y la protección del gobierno mexicano para dedicarse a la cría del avestruz en su rancho llamado "Los Dolores" situado en la Paz Baja California, por estos datos históricos podemos decir que el avestruz se estableció temporalmente y que por diferentes motivos entre ellos la revolución mexicana, se perdió su temprana explotación en nuestro país (Rivera, 2002).

Al reactivarse la explotación del avestruz en México en la última década la producción y crianza de avestruz fue una verdadera novedad, la gran aceptación que tuvo el avestruz. No solo gente que ya tenía encaminada su actividad al sector privado (productores de otras especies comerciales) se involucraron en este tipo de producción. Así llegaron a convertirse en productores de avestruces gentes de diversas áreas, desde empresarios hasta políticos; aquellos que contaban con un terreno disponible o apto para la actividad, y que por supuesto contaran con un capital para la inversión; una inversión que no se visualizaba su recuperación en corto plazo. (Olivares, 2002)

OBJETIVOS:

La recopilación de la información dispersa, para dar a conocer las metodologías de producción y de crianza de avestruz. Dirigida a productores, técnicos y aquellos que tengan interés en la ostrucultura.

Dar a conocer los problemas y enfermedades que afectan en las diversas etapas de crianza del avestruz que muchos de los productores se enfrentan y desconocen debido a la falta de información.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

Origen.

En numerosos estudios se ha establecido que el origen del avestruz se remonta a millones de años, posiblemente entre 95 y 150 millones de años debido a estos datos el avestruz es considerada como el ave viviente mas antigua sobre la tierra. Entre 20 y 60 millones de años atrás, el avestruz habitaba en lugares pertenecientes al mar mediterráneo por el oeste, China por el este y Mongolia por el norte, migrando a través del África hace como 1 millón de años, en donde en la actualidad el avestruz puede ser encontrada en su estado natural en el África (Álvarez, 1996; Fernández, 2001).

Características Generales del Avestruz.

Clasificación Taxonómica.

REINO: Animal.

PHYLUM: Chordata (cordados).

SUBPHYLUM: Vertebrados.

CLASE: Aves.

ORDEN: Struthioniformes.

SUPERORDEN: Paleognathae.

GENERO: Struthio.

SUBGENERO: Struthiores.

FAMILIA: Struthionidae.

ESPECIE: camelus

COMBRE CIENTIFICO: Struthio camelus L.

NOMBRE COMUN: Avestruz.

Clasificación Zoológica.

El avestruz pertenece a la categoría de ratites, no tienen ninguna cresta en su esternón. Normalmente, los músculos del pecho que accionan las alas de especies aviares están conectados con esa cresta (Fernández, 2001).

En el curso de la evolución, los ratites se han extendido por el hemisferio meridional: el avestruz (*Struthio camelus*) de origen en Namibia, mientras que el Emu (*Dromaius novaehollandiae*) se encuentra en Australia. En América del sur encontramos el rhea (*Rhea darwinii*) y en Nueva Guinea los casuaris (*Casaurius*). (Martínez, 1996; FIRA, 1997; Fernández, 2001).

La variedad que se desarrollo con objetivo comercial es un híbrido de *Struthio camelus* var. Domesticus, denominado African Black originario de Sudáfrica a mediados del siglo XIX. Con las características de hermoso plumaje, alta fertilidad y ejemplares de fácil manejo (Neri; Burciaga, 1996).

El nombre técnico de *Struthio camelus* fue propuesto por Linneo en 1758, por lo que a la crianza de avestruz se le denomino técnicamente estrutiocultura. Este ratide es el único sobreviviente de la familia struthionidae, de las cuales seis especies son extintas, donde se asume que durante el periodo plioceno y pleistoceno, hace 5 millones de años habitaban amplias áreas de China, India, Europa del este y África (Beltram, 1992).

Generalidades.

Las avestruces son animales totalmente diurnos; son también gregarios, especialmente cuando son jóvenes. En vida silvestre la mayor parte del día la utilizan para desplazarse y buscar alimento, lo que les permite sobrevivir en áreas de escasa vegetación, en las que recorren hasta 30 kilómetros diarios (Beltram, 1992).

En forma silvestre las avestruces durante la sequía aprovechan el contenido de agua de las plantas, por ejemplo, al consumir los pastos por la mañana que tienen la facultad de aprovechar el agua de rocío, de manera que antes de que caliente el sol la humedad contenida en la planta es de 27 por ciento, y cuando el sol calienta se encuentra hasta 10 por ciento, otra característica del avestruz es que tiene preferencia por plantas de especies suculentas con 68 por ciento de humedad (Avendaño, 1999).

El avestruz en cautiverio requiere poco tiempo para alimentarse. El exceso de tiempo se ha asociado a la presentación de conductas anormales tales como el picoteo de plumaje.

Un estudio del comportamiento del avestruz en cautiverio concluyó que dedica la mayor parte del tiempo activo a caminar, y solo entre el siete y ocho por ciento al consumo de alimento y beber agua, aunque las hembras dedican más tiempo a alimentarse que los machos, los que a su vez caminan durante más tiempo (Avendaño, 1999).

Otro estudio realizado nos indica que el avestruz en cautiverio presenta el siguiente comportamiento (ver cuadro 1).

Cuadro 1: Actividades diarias del avestruz en cautiverio.

Actividades diarias del Avestruz. (%)	
Sentados	20.4
Deambulando	61.4
Vigilancia	5.5
Comer (alimento balanceado).	6.6
Pastar	5.0
Beber	1.1

Fuente: (García, 2001).

En estas especies, la construcción del nido, la incubación y la cría de polluelos las realiza generalmente el macho. Las diversas especies de ratites no sólo son diferentes en su origen, sino también en su anatomía, fisiología y requerimientos alimenticios. En las características de los huevos y de la cáscara; varían también en el intercambio gaseoso y en la extensión de la incubación, lo que hace extremadamente difícil la explotación mixta de estas aves (García, 2001).

En el caso del avestruz, se conocen diferentes subespecies o variedades comerciales, entre las cuales destacan las de cuello azul y negro. Esta última es más apreciada por cuanto ofrece mayor facilidad de manejo en cautiverio, adaptación al clima y alimentación. Algunas características del avestruz son su larga vida útil, la variedad y el elevado rendimiento de su producción y su excelente adaptación a diferentes ecosistemas (C.E.A, 2001).

El avestruz fue domesticada para su aprovechamiento comercial a partir de cruces selectivos entre distintas subespecies de avestruces silvestres o salvajes. La variedad domesticada o comercial alcanza la madurez sexual casi un año antes que las razas puras, es de menor tamaño, tiene un carácter más manejable y posee un mayor índice de conversión productiva. La fisiología reproductiva en las hembras no se diferencia esencialmente de otras aves. La ovoposición tiene lugar en períodos de aproximadamente 48 a 72 horas (García, 2001; Maza, 1996).

En cautiverio un par de crianza sano, bien cuidado, se apareará hasta cuatro veces diariamente, y producirá treinta polluelos al año en promedio, de los cuales entre 12 y 15 sobrevivirán a la madurez. Los avestruces pueden reproducirse por 40 años, así que en el transcurso de su vida, un par de crianza puede producir hasta 600 descendientes.

Los polluelos recién incubados miden cerca de 25 cm. de altura y pesan aproximadamente 1 kilo. En promedio, el polluelo crece 25cm. mensuales durante los seis primeros meses. De los 10 a los 14 meses de edad están listos para el matadero, pesan normalmente alrededor de 110 kilos y producen más del 60% de su peso en canal (Mesiá, 2002).

Los polluelos del avestruz abandonan el nido inmediatamente después de la eclosión, por lo que a las 48 horas del nacimiento, son capaces de desplazarse en forma automática. Esto es de gran importancia, ya que el espacio proporcionado durante la crianza, debe permitirles la libre expresión de sus movimientos principalmente la

carrera; factores que influyen definitivamente en la correcta absorción del saco vitelino, en el adecuado desarrollo del sistema digestivo mediante la coprofagia y a la ingestión de piedras pequeñas. La capacidad de control térmico, se desarrolla y evoluciona durante las primeras seis semanas de vida, por lo que es sumamente importante el proporcionar fuentes de calor de fácil acceso y adecuadas a la edad y tamaño de los pollos, así como protegerlos de la radiación solar directa ya que esta provoca deshidratación, este problema debe ser observado en la piel de las patas, ya que estas se constriñen al presentarse el problema. Debe prestarse atención a las reacciones de los pollos ante lo que los rodea, especialmente al sonido gutural que emiten, ya que es un aviso de que algo está provocando tensión, y se debe recordar que el pollo es un animal que inicia su desarrollo inmunológico, y los estados de tensión fomentan a estados patológicos el desarrollo de bacterias siempre presentes en el tracto digestivo (García, 2001).

La extraordinaria proporción de conversión alimenticia de tres kg de alimento por uno de aumento de peso (3:1), hace que sea comparativamente económico criar avestruces hasta que alcancen el peso adecuado para llevarlos al matadero (Mesiá, 2002).

Desde el punto de vista fisiológico, el gran desarrollo del sistema músculo-esquelético le permite mantener una enorme resistencia a la carrera (1,5 horas a una velocidad de 50 Km./hora). Son animales que requieren realizar ejercicio diario, por ello normalmente los potreros o corrales deberán disponerse en forma rectangular (García. 2001).

En general los avestruces requieren de pocas atenciones sanitarias de tipo clínico; basta aplicar buenas medidas de bioseguridad (Juárez, 2003).

INSTALACIONES.

Instalaciones para Crianza.

La edificación y los materiales para la construcción del local cubierto deben ser definidos de acuerdo con las necesidades ambientales de los pollitos. El recinto deberá proveer de una superficie y temperatura adecuada para la edad de crianza, contar con una ventilación óptima y una apropiada limpieza y eliminación de excrementos con un simple lavado con agua a presión. Deberá ser un lugar abrigado y seco para la noche. Los polluelos nuevos deberán introducirse a este recinto cuando empiecen a caminar, después de 24 ó 48 horas, y cuando estén preparados para ser introducidos a los otros polluelos (Gurri, 2004).

Los polluelos requieren espacio suficiente para sentirse confortables y libres de tensiones, así como espacio para correr, hacer ejercicio y jugar al aire libre. Como referencia, algunos especialistas recomiendan el siguiente espacio para 10 pollos: espacio al aire libre por ave: 150 pies cuadrados (15 pies de ancho por 100 pies de largo); espacio bajo techo por ave: 22,5 pies cuadrados (15 pies por 15 pies). Un local cubierto cumplirá las funciones de habitáculo para dormir y guarnición en caso de que las

condiciones climáticas así lo requieran. El piso del área cerrada podrá ser de hormigón, con alguna cubierta que permita el drenaje de la eliminación nocturna sin que los polluelos se mojen o enfríen. Deberá tener acceso a un potrero exterior más largo que ancho, a fin de proporcionarles el espacio suficiente para ejercitar su aparato locomotor. Puede diseñarse, por ejemplo, un parque exterior de 5 m. de ancho por 25 ó 30 m. de largo, para una densidad de un ave por una superficie de entre 18 y 40 metros cuadrados, dependiendo del clima, de las características del terreno y otros factores (Gurri, 2004).

El potrero exterior deberá tener una cerca de 70 cm a 1,5 m de alto, con una malla de 10 x 10 cm. para impedir que las aves se salgan, el cerco evitará que los predadores traten de excavar; por eso deberá tocar el suelo o hundirse 6 pulgadas bajo tierra. Los corrales, en lo posible, deben ser grandes. La tensión es un factor que afecta a los pollos de menos de tres meses que están en corrales muy conglomerados; las aves de más edad, en cambio, pueden tolerar mejor la aglomeración. Las heces del corral al aire libre deben ser removidas y el área limpiada con regularidad para el grupo de pollos menores de tres meses. Deben disponerse plataformas o puentes entre los corrales, para permitir el acceso para el transporte de agua y alimento a todos los corrales, sin tener que salir de uno a otro; asimismo, debe existir comunicación para poder cambiar a las aves de un corral a otro, para cargarlos y para manejarlos. Debe instalarse en un área del corral material que dé sombra, para proteger a los pollos de los rayos del sol (Gurri, 2004).

Corrales de Desarrollo.

Los corrales deben ser versátiles, es decir tener usos múltiples. El diseño de estos dependerán de los recursos naturales con que se cuente en el lugar donde se desea establecer la explotación. Los corrales pueden ser cuadrados, rectangulares o redondos. Pueden estar acomodados en batería con callejones intermedios. Pueden ser de tubo, de malla ciclónica, de cable de acero o de alambre liso de calibre grueso. El alambre de púas y las mallas borregueras y avícolas con puntas de alambre son inadecuadas para los corrales de avestruz. No deberán formarse ángulos menores de 100 grados para evitar esquinamientos. El área de los corrales depende del sistema de crianza y desarrollo que se haya elegido. Las aves de desarrollo se pueden colocar en corrales en donde el área mínima de 100 m² por ave para evitar accidentes de las amontonadas avestruces. Así, un corral de 30 X 100 metros se pueden desarrollar de 20 a 30 avestruces máximo hasta el año y medio de edad (Maza, 1996).

En explotaciones cuyo fin principal es la producción de aves comerciales es recomendable el pastoreo de zacates en praderas o potreros para reducir costos. El tamaño de los corrales está en función del número de animales que se deseen incluir, así como de la calidad y cantidad de forraje disponible y de la carga animal que pueda soportar el predio. A mayor espacio, menor la probabilidad de que las pieles se dañen por raspaduras que más tarde se traducen en cueros de mala calidad. Algunos productores mantienen de 10 a 15 animales por hectárea. En el interior de los corrales es posible construir corrales

mas pequeños de captura dentro de los cuales se colocan los bebederos y comederos. Estos son sumamente útiles en captura y manejo de aves (Maza, 1996).

Suelo.

Los suelos con una cama a base de viruta, paja, cascarilla de arroz u otra, presentan el inconveniente de que pueden ser ingeridos por el pollito, desequilibrando su alimentación y, en casos más graves, favoreciendo el riesgo de impactación. Se recomienda la utilización de cubiertas plásticas no deslizantes, ya que pueden extenderse, retirarse y limpiarse fácilmente con agua, para aplicarles posteriormente un desinfectante. Es importante utilizar de manera constante el mismo material durante los primeros tres meses, ya que los polluelos prefieren la rutina y necesitan sentirse seguros y en un ambiente estable. Los cambios les producen angustia, nervios e inseguridad. Si están sobre césped desde un principio, es posible que no le den importancia y que caminen sobre él, pero sin comerlo (Gurri, 2004).

Ventilación.

Un factor que debe ser controlado, por los problemas que puede causar, es la ventilación del local. Un exceso de ventilación puede disminuir la temperatura y aumentar la sensación de frío, frente a la cual los pollitos reaccionarán agrupándose y limitando sus movimientos. La ventilación deberá permitir el control de la concentración de amoníaco y la eliminación del exceso de humedad generada por las aves, manteniendo en el local entre un 50 y 60 % de humedad ambiental.

Para mejorar la ventilación se pueden instalar ventiladores colgantes. El aire ventilado a temperatura ambiental adquirirá la misma temperatura del ambiente. Cuando se usan luces de empollar, puede tomarse un control exacto de la temperatura. Puede hacerse también un control exacto de la humedad, por cuanto la humedad en el recinto será más alta que la humedad ambiental relativa, de modo que flujos de aire del exterior introducidos a intervalos regulares permitirán secar el aire. El número de luces que se requiere dependerá de la temperatura que se necesite y del número de polluelos; la experiencia y el monitoreo de las condiciones ayudarán a decidir (Gurri, 2004).

SISTEMAS DE EXPLOTACION.

El sistema de crianza dependerá de los recursos naturales con que se cuenten en el área donde se desea desarrollar la explotación, del costo y disponibilidad de materiales, y de la disponibilidad, actitud y costo de la mano de obra en la región.

Los polluelos se manejan generalmente bajo dos sistemas, el manejo extensivo, con grandes superficies de terreno, incubación y alimentación natural; hasta el intensivo, donde existe confinamiento, importación de un alto porcentaje del alimento a la explotación, incubación artificial, etc. Sin embargo, entre ambos sistemas existen grados diversos en función de la intensificación del manejo. Las explotaciones semintensivas serían, al parecer, las más recomendadas. En éstas los reproductores se mantienen en áreas al aire libre, la incubación se realiza en forma artificial, los pollos se crían en locales confinados, la engorda se efectúa en potreros

al aire libre y el proceso se termina en áreas de finalización o acabado un mes antes del sacrificio, con objeto de mejorar y nivelar su peso vivo (Avestruces San Camilo, 2004).

Podemos distinguir diferentes sistemas de producción como lo son: el extensivo con incubación natural, extensivo con incubación artificial, sistema semi-intensivo y el sistema intensivo.

Los sistemas de explotación con incubación artificial se pueden utilizar por sus dimensiones en extensivos e intensivos.

Los sistemas extensivos son comunes en Sudáfrica y otros países africanos. En este, la incubación y el cuidado de los pollos durante los primeros meses de vida se dejan a cargo de los reproductores y de la naturaleza. La mano del hombre interviene en el control de depredadores, complementación, técnicas de manejo holístico de recursos y al momento de la captura de los polluelos que ya pasan a ser juveniles (FIRA, 1997; Maza 1996).

El sistema semi-extensivo; es muy semejante al anterior pero, se hace necesario contar con incubadoras y instalaciones para los pollos. En este sistema se localizan los nidos del avestruz en estado silvestre y se recogen los huevos exceptuando dos o tres de ellos. Estos son incubados y una vez nacidos los pollos se confinan los primeros días de vida y después son reintroducidos al estado silvestre para ser criados por los avestruces adultos. El sistema semi-intensivo; consta de potreros de 25 a 75 hectáreas en los que se coloca una ave para cada 1.5

hectáreas en proporciones de 30 machos y 50 hembras. Donde es recomendable complementar nutrientes deficientes. Los huevos son recolectados e incubados artificialmente. Algunas de las desventajas que presenta este sistema son: dificultad para determinar progenitores, baja fertilidad en algunos machos e inhibición de las hembras y los machos más tímidos (Maza, 1996).

El sistema intensivo; generalmente las avestruces se manejan en pares (un macho y una hembra) ó en tríos (un macho y dos hembras); ubicados en un corral con dimensiones que varía desde 500 m² hasta 1500 m² por cada trío, donde el sistema de incubación es artificial, se proporciona alimentos balanceados, se tienen prácticas de manejo, se pueden realizar programas de mejoramiento genético e identificar a los reproductores. En este sistema los costos de producción son mayores que en otros sistemas. En los EU. Y México se han adoptado y desarrollado variantes de los sistemas intensivos y semi-intensivos (FIRA, 1997; Maza, 1996).

Manejo de la Crianza del Avestruz.

Preiniciación del Polluelo.

Tras la eclosión del huevo, los pollos permanecen en la nacedora por lo menos las próximas 24 h en algunos casos inclusive dos días hasta que estén completamente secos, esponjados, mantengan la cabeza erguida, píen, intenten levantarse y su mirada refleje vitalidad.

Inmediatamente después del nacimiento se desinfecta el ombligo con tintura de yodo, se identifica a los pollitos con brazaletes de plástico y se manejan las patas con una cinta adhesiva para evitar que estas se abran y se lastimen en los intentos por ponerse de pie. Una hora más tarde es posible implantar un microchip identificador en la base del cuello en la joroba que se observa sobre este (Gurrí, 2003; Maza, 1996; Mesia, 2002).

Los pollos que muestran estar inquietos y vigorosos se pueden transferir a la sala de maternidad de la planta incubadora donde permanecerán durante los siguientes dos o tres días antes de que llegue el otro lote (Maza, 1996).

Las instalaciones con este fin deberán siempre estar bien desinfectadas antes de recibir pollitos de nuevo ingreso. Se recomiendan cajones elevados a un metro del piso de 2 X 3 metros de área cubiertos por tapetes de hule suaves y ligeramente rugoso que permita un fácil lavado y desinfectado y eviten que los pollitos se raspen las patitas y a la vez que se resbalen con facilidad (Gurrí, 2003).

La temperatura de la sala deberá estar controlada de acuerdo a la edad de los pollos. Las fuentes de calor utilizadas tradicionalmente en la avicultura son ideales para los avestruces.

Conforme el polluelo va creciendo, su necesidad de espacio va en aumento (ver cuadro 2), al mismo tiempo que su requerimiento de temperatura ambiental va en disminución, como se puede observar en el cuadro 3.

Cuadro 2: Requerimiento de espacio.

Requerimientos de Espacio	
Edad en Semanas	Numero de pollos/ m ²
1	5.0
2	4.5
3	4.0
4	3.7

Fuente: www.avefino.cl/avestruz.doc, 2003.

Puesto que durante el primer mes de vida es preciso controlar la densidad y la temperatura, que varían de una semana a otra, las instalaciones para este período debieran ser independientes, para proporcionar a cada edad sus parámetros óptimos.

Cuadro 3: Requerimientos de temperatura del polluelo.

Requerimientos de Temperatura	
Edad en Días	Temperatura (°C)
0 a 7	33 – 35
8 a 14	30 – 32
15 a 21	27 – 29
22 a 28	25 – 27

Fuente: www.avefino.cl/avestruz.doc 2003.

Los pollos permanecerán de uno a cuatro días en estas instalaciones con el fin de mantener estricta vigilancia sobre el estado de salud, cicatrización del ombligo, vitalidad y fortaleza. No recibirán alimento alguno durante los primeros tres días ya que el recién absorbido saco vitelino proporciona los elementos necesarios para la adecuada nutrición. Los pollos de avestruz, a diferencia de los de gallina, aprenden a alimentarse por imitación. Es un verdadero reto enseñar al primer lote del ciclo a comer y beber. Es necesario emplear toda suerte de artimañas como comederos de colores brillantes, juguetes de colores que llamen la atención, trozos pequeños de manguera flotando en el bebedero, mover la comida con los dedos, colocar hojas tiernas de alfalfa picada o si ninguna de las anteriores dieron resultado, introducir una gallina con los pollitos para que les enseñe a comer y a beber. Se cuenta con poco más de una semana para que los primeros aprendan a alimentarse por su propia cuenta antes de que se comiencen a agotar sus reservas naturales del saco vitelino.

En la primera semana después de empollar perderán un peso de 0,25 a 0,50 libras, pero lo recuperarán y excederán en la segunda semana; en la tercera semana subirán 0,50 libras y al llegar al mes pesarán el doble. Después son frecuentes subidas de 0,5 libras por día, de modo que a los tres meses el pollo podrá pesar 30 libras. (Avefino, 2003).

Los siguientes lotes de pollitos serán enseñados por algún veterano del anterior, generalmente el más pequeño que dominara las artes de comer y beber.

Al cuarto día los pollitos son transferidos a las instalaciones de crianza donde permanecerán hasta pasados los tres meses de edad, recibiendo el mejor manejo posible para evitar problemas de salud que resulten de estrés ocasionado por algunos criadores novatos que sobre protegen y estresan sin intenciona sus pollos (Avefino, 2003).

Crianza de Polluelos en Corrales.

Este sistema consiste de corrales de 500 m² o superior hechos a base de tela de alambre o avícola, y los pollos de tres días a mes y medio son colocados en el interior. En otro corral se colocan los de mes y medio a tres meses. El estrato utilizado es de tierra o zacate: es preciso meter a los pollos en la noche y alimentarlos en la mañana antes de sacarlos al aire libre. Los polluelos del mismo tamaño deben mantenerse juntos, pues a esta edad los más grandes pueden herir a los más pequeños durante la actividad diaria, son más agresivos al comer y pueden obstruir el alimento de los pollos más chicos. Hay que darles arenilla pequeña a los polluelos de un mes, sobre todo si se mantienen sobre césped. Las hojas verdes y jugosas son saludables para los pollos que están creciendo, pero las hojas largas y fibrosas de algunos pastos pueden causarles problemas y producir impactación, especialmente a los polluelos menores de 2 meses. En el interior se encuentran pequeñas construcciones cerradas de las cuales se suspenden calentadores y, en las cuales permanecen durante la noche en funcionamiento. Es importante nunca dejar los corrales en que se iniciaron hasta que salen de desarrollo o a la venta. Se colocan bebederos y

comederos distribuidos por toda el área. El alimento se proporciona a libre acceso (Maza, 1996).

Algunas de las ventajas de este sistema son; bajos costos en construcciones e instalaciones, espacios grandes para que los pollos puedan ejercitarse y acondicionamiento temprano al sustrato utilizado como cama.

Algunas de las desventajas son; dificultad para controlar la dieta, especialmente cuando el extracto utilizado es zacate, para limpiar y esterilizar las áreas tras varios ciclos de utilización, reunir y guardar a las aves durante la noche en la casetas, observación de polluelos con problemas de salud o impactados (Maza, 1996).

Técnica del Kid Gota o Chivo Nodriza.

Recientemente se ha desarrollado una técnica que consiste en colocar un chivito (macho o hembra) de tres o cuatro meses de edad en el interior de los corredores o corrales para crianza. Los pollos son colocados en los corrales inmediatamente después de ser sacados de la maternidad. El cabrito se acerca al pollo para olfatearlo y lamerlo durante algunos minutos y lo adopta. El pollo también adopta al chivo como su madre.

Los resultados que se obtienen son formidables en cuanto a supervivencia de los pollos durante los primeros tres meses ya que el cabrito lo protege de depredadores, lo obliga a caminar y hacer ejercicio, los guía hacia los comederos y bebederos para que se alimenten y beban, los retira de la lluvia cuando es necesario (Maza, 1996).

Desarrollo de Avestruces.

A partir de los tres meses de edad, los pollos se transfieren a corrales de desarrollo que pueden ser iguales a los de los avestruces adultas. En estos permanecerán hasta que se diferencien hembras y machos y se separaran en parvadas de sexos iguales para cumplir su desarrollo. A los seis meses algunos ya superan el 1.80 m de altura.

Al año de edad se empiezan a diferenciar los sexos, y apreciar un orden jerárquico en las parvadas de sexos entremezclados. A partir de este momento se separan hembras de machos, se realiza la primera selección buscando características deseables en el fenotipo, y se les permite continuar su desarrollo (Maza, 1996).

Manejo de Reproductores.

Las parejas de aves deben reunirse con anterioridad a la estación de apareamiento para que ellas puedan establecer su territorio y puedan sincronizar su comportamiento de montas. En Estados Unidos se ha desarrollado un sistema que permite que las hembras seleccionen a los machos. Una hembra es colocada en un pasillo angosto entre corrales de reproducción, y permanece dentro de éstos por un día o dos, hasta seleccionar a un macho. Ella demuestra esto durmiendo por la noche junto al macho de su elección (Carbajo y col, 1995).

Después de 3 a 4 días el emparejamiento está completo y la pareja puede ser colocada en el mismo corral. Es aconsejable mantener a los machos y hembras separados y en corrales lejanos durante el resto del año. Esto asegura que las aves estén tranquilas, descansen apropiadamente y

que los machos desarrollen la libido. Otra ventaja de este sistema es una mejor sincronización de la fase de postura en todas las aves. Investigaciones realizadas en Polonia entre 1996 y 1997 mostraron que, aunque la producción de huevos era similar, la fertilidad fue un 6% más alta cuando ambos sexos se mantuvieron separados durante el resto del año, en comparación a la situación, donde se mantuvieron juntos en forma permanente (Carbajo y col, 1995).

Fuera de la estación reproductiva, los animales deberán ser separados por sexo, para facilitar una sincronización de los machos y las hembras al inicio de la estación reproductiva siguiente. Durante este período de descanso los avestruces se llevan poco a poco a una condición corporal delgada, de modo que más adelante reaccionen al estímulo de alimentación que se dará durante las últimas 2 a 4 semanas antes de que se junten los machos con las hembras. El estímulo de alimento (*flushing*); puede consistir en una dieta balanceada con un 25% de grano o pradera de alfalfa con 400 gramos diarios de maíz por ave / día. Esto estimula la actividad sexual y provoca una producción de huevos más temprana. Dos a tres semanas después de iniciado el '*flushing*', se trasladan los machos a los corrales de reproducción, manteniendo esta alimentación. Una semana más tarde se colocan las hembras junto a los machos y se cambia la alimentación a las dietas de reproducción (Granjas del Sur, 2003).

Un mes antes de juntar el macho con las hembras se podrá aplicar un tratamiento luminoso para acelerar la entrada en actividad sexual; para ello se recomienda suministrar 16 horas de luz diaria. Para introducir una nueva hembra a un par ya establecido, lo recomendable es poner juntas a la

hembra del par y a la nueva hembra y darles tiempo para que se acostumbren (un par de meses antes de la temporada de reproducción). Después de un par de semanas, el corral se convertirá en su territorio y ellas establecerán reglas. Entonces se puede introducir al macho a este corral; estará más a salvo y causará menos problemas.

Según sea la disponibilidad de terreno, se recomienda una densidad de 1500 metros cuadrados por reproductor. Una superficie menor a los 500 metros cuadrados por trío puede originar problemas de comportamiento y afectar la fertilidad, por el simple hecho de no existir espacio suficiente para realizar el cortejo (Granjas del Sur, 2003).

RECURSOS GENÉTICOS.

Durante los últimos 30 años la mejora genética ha sido utilizada como eficaz herramienta para optimizar las producciones animales de las principales especies domésticas. En consecuencia la selección como reproductores de los mejores ejemplares comporta un incremento de las producciones de generación en generación.

Para poder identificar genéticamente a los mejores ejemplares se han desarrollado técnicas de evaluación genética que se basan en la existencia de registros productivos y genealogías fiables. El criterio de todo plan de mejora genética debe establecerse a partir de los datos productivos de las relaciones genéticas existentes entre los animales.

Para poder aplicar criterios de selección para los caracteres presupone la existencia de libros genealógicos y registros de producción. No debemos

olvidar que, como ya ocurre en la casi totalidad de especies domésticas, tarde o temprano la valorización de los productores se realizará en función de su valor genético y sus predicciones productivas (Codenotti, 2003).

Principales Razas de Avestruz.

Actualmente existen cuatro subespecies de avestruces: la *camelus* (cuello rojo), originaria de Mauritania y Etiopía; alcanza 2.5 m de altura, su cuello alcanza 1 m, su piel es de color rosada, muestra un collar blanco en el tercio inferior del cuello. La *massaicus* (cuello rojo), originaria de Tanzania y Kenia; la piel del cuello y muslos es roja, cabeza parcialmente calva o totalmente emplumada, es alta, nerviosa y corpulenta, las hembras casi sin plumas blancas. La *molybdophanes* (cuello azul), originaria de Somalia, Etiopía y Kenia; la corona de la cabeza es calva, presenta collar blanco alrededor del cuello, es la más grande de todas las subespecies y es raro verla en explotaciones comerciales. Por último, la *australis* (cuello azul), originaria de Namibia, Botswana y Zimbabwe; presenta corona de la cabeza emplumada y el collar blanco es ausente en el cuello (FIRA, 1997).

También se tiene una raza de avestruz, que es el avestruz doméstica (*Struthio camelus var. Dom.*) cuello azul, la cual es una raza y no una subespecie, que se conoce como la negra Africana o doméstica. La raza doméstica es un híbrido formado de las subespecies *syriacus* (extinta, cuyo último ejemplar murió en 1941) y la subespecie *australis*. Esta raza es originaria de Sudáfrica, es la más pequeña de todas las subespecies, presenta alta calidad en sus plumas, es la de mayor

postura, dócil y la piel es de color azul, además de la cual es la más explotada en los sistemas comerciales de EU. Y México (FIRA, 1997).

Mejoramiento Genético.

En avestruces la posibilidad de usar líneas específicas debe determinarse sobre la base que proporcionan los factores genéticos y económicos. Así, los productores deben de pensar en el desarrollo de líneas maternas y paternas específicas de avestruces con características específicas que contribuyan a la producción de un número importante de híbridos comerciales con características deseables para el productor.

A grandes rasgos, los grupos progenitores maternos deben de producir huevos de excelente incubabilidad en un nivel elevado suficiente para mantener los costos de producción de pollos.

Mientras que los progenitores paternos son seleccionados para contribuir en el crecimiento y cualidades carnicas buscadas por el productor. Una línea paterna ideal podría ser aquella que tuviera las siguientes características: volumen alto eyaculado de semen, elevada motilidad espermática, elevada concentración espermática, madurez sexual temprana, tolerancia al calor, elevado peso, masa corporal y muscular, excelente eficiencia de conversión alimenticia y docilidad para el manejo (Maza. 1996).

Hay cuatro subespecies silvestres con una cantidad enorme de subgrupos que cumplen al menos con tres de las características antes mencionadas: tolerancia al calor, elevado peso y masa corporal y muscular, así como una excelente conversión alimenticia. Habría que realizar más

estudios para determinar los otros parámetros. Se ha estudiado que las avestruces de cuello rojo del este (*S. camelus massal*) son mejores ponedoras que las de otras subespecies silvestres. Si esto es cierto, entonces quizás el reproductor paterno F1(F1pat) para la producción de avestruces comerciales debería provenir de la cruce de machos sobresalientes de avestruz de cuello azul de Zimbabwe (*S. camelus Australis* var. Zimbabwe) y hembras de cuello rojo del este (*S. c. massal*), o bien machos sobresalientes de la variedad de cuello azul de Somalia (*S. c. molybdophanes*) y hembras de cuello rojo del este (*S. c. massal*). De aquí obtendríamos un híbrido F1 pat. que funcionaría como línea reproductora paterna (Maza, 1996).

Una línea materna ideal es una excelente ponedora, no tiende a incubar sus propios huevos (no se enclueca), presenta un intervalo regular entre puestas, es tolerante al calor, alcanza una edad temprana su madurez sexual, es dócil para con el hombre, pone huevos de tamaño mediano, de forma redonda, con porosidad elevada por cm^2 y cascarones delgados que facilitan el nacimiento de los pollos en la planta incubadora. Todas las características las presentan algunos ejemplares sobresalientes de avestruces de las variedades domesticas o negra africana puesto que los años de selección para la producción de pluma, y la elevada consanguinidad que presentan han fijado genes relacionados con docilidad, precocidad elevada, frecuencia en la postura y alta producción de huevo incubable. El reproductor materno F1 (mat. F1) Pudiera ser la cruce de hembras sobresalientes de la variedad domestica y machos puros, sobresalientes producto de hembras sobresalientes de la

variedad sureña de cuello azul de Zimbabwe (S. c. australis var. Zimbabwe), (Maza, 1996).

ALIMENTACION.

Fisiología de la Digestión.

Las aves son animales con estómagos simples. No tienen buche para el almacenamiento temporal, sino que el ventrículo toma su lugar, ver figura1(No 1). Cuando los alimentos se mueven hacia abajo en el esófago, entran al proventrículo (el estómago glandular) (No 2), donde los jugos gástricos comienzan a quebrarlos.

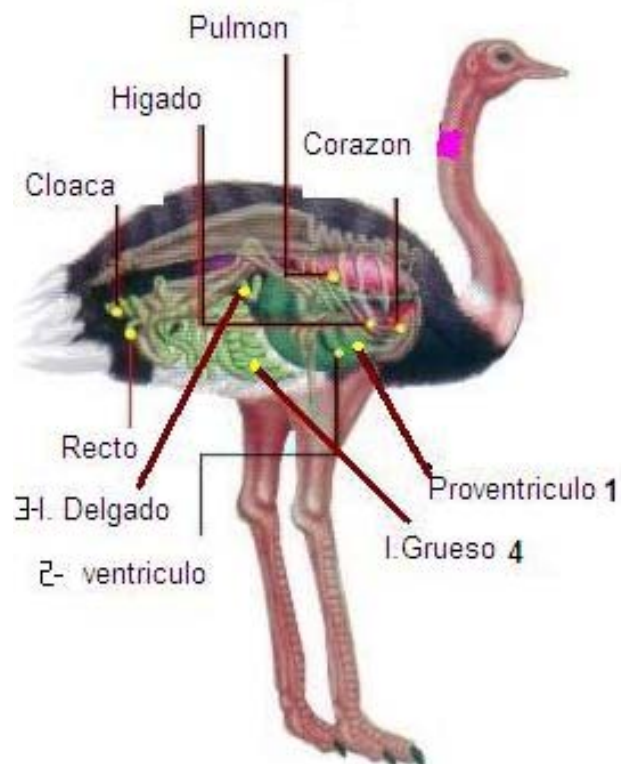


Figura 1: Aparato digestivo del avestruz (Rev. Brasileira de Agrop. No 2).

Los alimentos entran luego al intestino delgado (No 3), donde comienza la verdadera digestión. Este intestino absorbe porciones grandes de aminoácidos, grasas, carbohidratos solubles (azúcares), vitaminas grasosas solubles y la mayoría de los minerales. El intestino grueso (No 4), es tres veces más largo que el delgado y usa eficientemente el material fibroso. La longitud del intestino grueso y el lento ritmo de paso (de 39 a 48 horas) indican la capacidad para utilizar raciones más altas en fibra (Ángel, 2001).

El sistema digestivo de los avestruces permite una alta digestibilidad de la fibra, lo que hace que estas aves sean consideradas “semirumiantes”, con requerimientos energéticos bajos, con un consumo de dos kilos de materia seca de alimento por aproximadamente 100 kilos de peso vivo. La alimentación de estas aves se basa en el forraje y no en los granos, como ocurre en la explotación avícola tradicional (Mesia, 2002).

Requerimientos de Nutrimentos.

En la actualidad, existen diversos trabajos respecto a la importancia de las vitaminas, minerales, energía y otros requerimientos, pero debe considerarse que la mayoría de esos estudios son una extrapolación de las necesidades nutricionales de otras especies como pavos y gallinas (Mesia, 2002).

Proteínas y Aminoácidos:

Proteína.

Es el mayor componente de todas las células y es esencial. Es parte fundamental de los órganos y tejidos blandos como los músculos; también

forma parte de estructuras principales de tejidos del esqueleto. Las deficiencias proteicas o de aminoácidos en la dieta, resultan en disminución del crecimiento en animales jóvenes y baja eficiencia reproductiva en adultos, además de pobre desarrollo del plumaje, letargia y baja resistencia a enfermedades. Los requerimientos de aminoácidos en aves jóvenes son relativamente altos durante el crecimiento temprano, disminuyendo cuando los animales alcanzan la madurez fisiológica (Ángel, 2001).

En el cuadro 4, se muestra las necesidades de proteína y aminoácidos esenciales, el cual indica que la adición de estos nutrimentos se requieren en mayor proporción en las raciones de iniciación y desarrollo, que en las fases adulta, ya que estos son utilizados para la formación de tejido para el crecimiento (Mesia, 2002).

Cuadro 4: Necesidades de Nutrimentos Diarias del Avestruz.

NUTRIENTE	0-8	2-12	ADULTOS	MANTENCIÓN
	SEMANAS	MESES		
Proteína, g.	20-60	220-440	500-600	250
Fibra, g.	25-80	400-500	650-700	500
E.M., Kcal	240-1200	3840-4320	3840-4320	2880-3360
Calcio, g.	3-6	20-30	70-120	30
P asimilable, g.	1-3	10-15	14-20	12
Magnesio, mg.	70	250	400	350
Lisisna, mg.	1400	7000	9000	6000
Metionina, mg.	580	3500	5400	3000
Triptófano,	500	1600	2000	1800

Fuente: A.G.C.A.C. 2002. Asociación Gremial de Criadores de Avestruces de Chile.

Energía.

La energía metabolizable aparente (EM) es la que se utiliza comúnmente en aves para cuantificar la energía de la dieta. EM es la porción de energía consumida y que ha sido efectivamente digerida y absorbida. Las raciones para los ratites varían entre 240 y 4320 Kcal. por kilogramo de alimento (cuadro 4). En los avestruces las sustancias gaseosas como ácidos grasos volátiles y metano, son producidas por fermentación microbiana de los compuestos fibrosos, sin embargo el valor energético de estos gases no se ha determinado experimentalmente.

La digestión aparente de la fibra (fibra neutra detergente) (FND) en pollos adultos es de 6 a 9%. En los avestruces la digestibilidad de esta fibra varía de 42 a 63%. En pruebas realizadas en avestruces utilizando diversas dietas, se observó que cuando estos animales ingieren raciones de base energética, no se presentan deficiencias o excesos importantes de otros nutrientes, y a su vez las dietas altas en energía fueron preferidas sobre las de bajo contenido calórico (Ángel, 1996).

Minerales.

Son elementos químicos e inorgánicos esenciales y con numerosas funciones estructurales y metabólicas. Si se suministran en niveles demasiado altos, interacciones complejas entre ellos pueden causar deficiencias o desequilibrios (Mesia, 2002).

Cuadro 5: Recomendación de vitaminas y minerales en avestruz en el periodo de crecimiento.

Vitaminas	0 a 6 meses	> 6 meses	minerales	0 a 6 meses	>6 meses
Vit. A, UI	12.000	9.000	Fe,ppm	35	20
Vit. D, UI	3.000	2.000	Cu, ppm	15	15
Vit. E, UI	40	10	Zn, ppm	80	50
Vit. K, UI	3	2	Mn, mg	120	80
B1 mg	3	1	,ppm	0.5	1
B2 mg	8	5	Se, ppb	300	150
B6 mg	4	3	Mg,mg	50	-
Niacina mg	60	50	Co, mg	0.1	0.3
Ac.Pant. mg	14	8			
B12 ppb	100	10			
Biotina ppb	200	10			
Colina ppm	5	1.5			

Fuente: Mesia, 2002.

El calcio y fósforo se requiere para la calcificación del esqueleto, formación del cascarón y el control endocrino de la postura. El contenido de calcio suele ser alto en ingredientes, como las harinas de carne, hueso y alfalfa. En los avestruces durante su reproducción el calcio debe ser suplementado por arriba de sus necesidades de mantenimiento; normalmente se utiliza en su forma inorgánica (piedra caliza). El fósforo es

abundante en algunos cereales y forrajes, pero es fácilmente “quelado” a ácido fítico, forma no aprovechable por los monogástricos. La sobre dosificación de Ca y P puede conducir a estados carenciales, como debilidad de los huesos, pobre calcificación del cascarón y retraso en el crecimiento pudiéndose además alterar sustancialmente la eficiencia en la utilización de otros microminerales como el Mg, Cu y Zn. Los pollos que están creciendo deben recibir los macro y microminerales adicionándolos a las raciones balanceadas. En el cuadro 5 se aprecia que los mayores requerimientos en los minerales traza se necesitan en mayor proporción de la primera semana de vida a los seis meses de edad (Mesia, 2002).

Las vitaminas:

Las vitaminas pueden clasificarse como liposolubles (A, D, E y K) e hidrosolubles (complejo B y C). La mayoría de las vitaminas requeridas por los avestruces no son aportadas adecuadamente por los cereales y forrajes en sus dietas, por lo que es necesaria su suplementación. Las carencias pueden resultar en mortalidad embrionaria, deformidades en las extremidades (cojera) y mayor mortalidad en las crías. En cuanto a la vitamina C, no se conocen los requerimientos diarios, sin embargo su suplementación es muy benéfica durante períodos de estrés y para disminuir la incidencia de anomalías en las patas (Mesia, 2002).

Importancia de la Fibra en la Dieta.

La fibra es probablemente uno de los componentes más importantes en la dieta de las avestruces en cautiverio, sin embargo, aun

falta información para establecer bien sus requerimiento. Una definición de fibra comúnmente aceptada por los nutriologos es la de sustancias poliméricas de las plantas que resisten la acción de la enzimas digestivas de los mamíferos y aves (Ángel, 1996).

Los avestruces deben consumir suficiente fibra en su dieta. La cantidad de fibra que se ha incluido en los alimentos para avestruces ha variado de 6 a 18 %, y en pastoreo, debido al alto consumo de forraje, el consumo de fibra es mayor. De acuerdo a los datos reportados por Ángel (1996), el avestruz tiene la habilidad de digerir más del 50 % de la fibra neutro detergente (FND), tan temprano como 10 semanas de edad.

Desde el punto de vista de su nutrición, los avestruces son calificadas por algunos especialistas como animales “semi-rumiantes”, debido a la cantidad de fibra que son capaces de digerir gracias a la carga bacteriana del intestino y a la gran longitud de su aparato gastrointestinal, que les permite fermentar y aprovechar la fibra óptimamente. Esta particularidad hace posible alimentar los avestruces con fuentes fibrosas como heno, alfalfa verde u otra especie forrajera (Ángel, 2001).

La producción de ácidos grasos volátiles (AGV), en el intestino grueso y ciego del avestruz se aproximan a niveles del estomago pregastrico de los rumiantes (Kawas, 1999). La mayor concentración de AGV fue de acetato, lo cual indica una fermentación postgastrica. Debido a la fermentación en el intestino grueso, los ratides deben ser capaces de

extraer mas energía de alimentos con alto contenido de fibra (forraje como alfalfa y otros henos), en comparación con otro tipo de aves. Sin embargo, el significado nutricional y energético de esta fermentación no asido cuantificada. La inclusión de piedra molida en el alimento de avestruces adultas puede aumentar la digestibilidad de la fibra (Kawas, 1999).

La fibra es una fuente de energía para el avestruz al utilizarse los AGV de la fermentación. El intestino grueso y el ciego del avestruz son capaces de absorber los AGV producidos a partir de la digestión de la fibra y estos son la fuente primaria de energía para el ave, proporcionando hasta 60% de la energía utilizada (Ángel, 1996).

Los AGV pueden ser usados como fuente de energía, para la síntesis de músculo o para su deposición como grasa.

El consumo de forraje es necesario para mantener una microflora saludable, una optima tasa de paso del alimento por el tracto digestivo, y una eficiente digestión de los nutrientes(Ángel, 2001).

Los pollitos al nacer tienen un peso vivo entre los 600 y los 900 gramos y al año de edad pueden alcanzar los 100 kilos, lo que supone un crecimiento medio diario de unos 270 gramos (cuadro 6), y así durante la primera semana será normal tener una pequeña pérdida de peso en los polluelos por la reabsorción del saco vitelino, pero posteriormente deberá tener ganancias de peso cada vez mayores (Mesia, 2002).

Cuadro 6: Evolución del Crecimiento, Consumo y Conversión Alimenticia del Avestruz.

Edad en semanas	Peso vivo, Kg.	Aumento peso vivo. Kg/sem	Aumento peso g/sem	Consumo semanal Kg.	Consumo diario, g	Indice de conversión período
1	0.90	-	-	0.30	43	-
2	1.25	0.35	50	0.60	86	1.72
3	2.05	0.70	100	1.20	171	1.71
4	3.10	1.05	150	1.80	257	1.71
5	4.50	1.40	200	2.60	371	1.86
6	6.20	1.70	243	3.30	471	1.94
10	15.90	2.42	346	6.30	900	2.60
14	28.00	3.02	431	8.90	1271	2.95
18	40.50	3.12	446	10.80	1543	3.46
22	52.00	2.87	410	12.30	1757	4.28
26	62.00	2.55	364	13.20	1886	5.18
30	7.90	2.20	317	13.90	1986	6.26
34	78.60	1.95	275	14.40	2057	7.48
38	85.20	1.65	235	14.70	2100	8.94
42	90.60	1.35	192	15.00	2143	11.16
46	95.00	1.10	155	15.20	2171	14.01
50	98.20	0.80	115	15.40	2200	19.13

Fuente: A.G.C.A.C. 2002. Asociación Gremial de Criadores de Avestruces de Chile.

El agua.

Representa más del 50% de la masa del cuerpo. Por regla general, se le debe dar al ave más o menos el equivalente al doble de la cantidad de

alimento seco consumido, basado en peso. Las aves deben tener libre acceso al agua limpia y fresca. Es importante examinar la calidad del agua, especialmente cuando es de pozo, para medir el total de los sólidos disueltos (TSD) como nitratos, sulfatos, total de bacterias, y otras sustancias con potencial dañino. Los filtros o descalcificadores mejoran la calidad del agua (Mesiá, 2002).

MANEJO ALIMENTICIO.

Período de Iniciación:

Comprende desde el nacimiento hasta las 6 a 8 semanas. Los primeros cuatro o cinco días los polluelos se deben mantener en ayuno, con agua abundante y limpia y procurar que estén activos y realicen sus primeras carreras para una mas rápida absorción del saco vitelino en el menor tiempo posible. A partir de estos días debemos iniciar los consumos, echándoles pequeñas cantidades de alimento en los comederos para llamar su atención. Una buena practica es sustituir un buena parte de la alfalfa henificada de la ración por alfalfa fresca cortada en pedazos de un cm. Esta es muy aceptable y llamativa para el polluelo y puede facilitar el aprendizaje de alimentación.

Pasando este período el alimento debe ser molido a un tamaño máximo de 2 cm. Para evitar problemas de impactación. Deberán recibir una ración de mínimo de 23 por ciento de proteína cruda (PC), y como máximo un 12 por ciento de fibra(Mesiá, 2002; Maza, 1996).

Período de Crecimiento:

Comprende desde las 7 a 8 semanas hasta el año de edad. Se pueden distinguir diferentes requerimientos entre los 2 y 3 meses y entre los 3 y 6 meses. Durante este período el alimento concentrado debe tener 4 mm. y el forraje debe proporcionarse en cortes máximos de 4 cm. Se hará necesario dar una ración con 20 por ciento de PC. También dar forraje fresco picado como algunas leguminosas y gramíneas para el desarrollo de bacterias del aparato digestivo para la digestión de la fibra que nos podrá abaratar un poco los costos de producción (Mesiá, 2002).

Periodo de Engorde.

Una vez que los pollos hayan superado los dos meses de vida, podemos considerar que se inicia la fase de engorde, los animales han superado el periodo mas critico, tienen capacidad inmunológica, y su tracto digestivo desarrollado. A partir de los dos meses de edad, podemos ir incrementando los niveles de inclusión de los diferentes ingredientes, hasta llegar a las recomendaciones de los adultos. La longitud de la fibra la podemos incrementar a dos cm. hasta llegar a los cuatro cm. a partir de los 5 a 6 meses de edad (Ángel, 2001; Mesiá, 2002).

El consumo irá aumentando de una forma regular, hasta llegar a los 30-35 semanas donde tenderá a estabilizarse, y éste estará influido por la energía de la ración y el porcentaje de materia seca que esta aporte. La recomendación para esta fase, es que tenga la

ración un contenido de materia seca de 85-90%, por lo que los consumos, difícilmente superan los 2.5 Kg./día (Mesiá, 2002).

Período de Manutención:

Comprende el período desde el año de edad hasta la madurez sexual. Como norma se puede utilizar un alimento concentrado para la etapa de crecimiento con un 40% de alfalfa. Los animales pueden tener cubiertas sus necesidades con una ración con nueve por ciento de PC (Ángel, 2001).

REPRODUCCIÓN.

Las avestruces presentan ciertas características relacionadas con la reproducción, particularmente vinculadas al color de las plumas. La coloración de las plumas depende de las hormonas sexuales. En los machos, la falta de estrógenos origina las plumas negras. En las hembras, la abundancia de estrógenos es la causa de las plumas gris ó café, las hembras con plumas negras pudieran no ser prolíficas (García, 2003).

Los machos, a su vez, tienen el cuerpo negro, una cola larga y blanca y plumas en las alas que también sirven como camuflaje cuando incuban de noche. Durante la época de reproducción, los avestruces muestran algunos comportamientos característicos. La hembra aletea cuando comienzan los días más largos, indicando su disposición sexual. Durante el cortejo, el macho manifiesta diversas posturas y actitudes frente a la hembra; adopta, por ejemplo, una postura sentada sobre sus tarsos, extiende sus alas y las

balancea a ambos lados, todo acompañado de una serie de sonidos característicos. Cuando la hembra está dispuesta a ser cubierta, se tumba en una posición que no difiere de la que se observa cuando se encuentra descansando. El macho se sitúa encima de la hembra y realiza la cubrición, que puede durar un par de minutos (García, 2003).

Inicio de Postura.

Las hembras en estado salvaje alcanzan la madurez sexual alrededor de los 3 años. Con los avances de investigación nutricional, muchos avestruces domesticadas alcanzan la madurez sexual mucho antes que los salvajes, maduran más rápidamente (18 a 24 meses). La hembra de avestruz sólo tiene el ovario izquierdo funcional. Folículos y material “tempranero” de diverso tamaño rodean a la yema, colgando como racimos cuando comienza la madurez (Campos, 2001).

La edad a la que se alcanza la madurez sexual depende en parte de las influencias ambientales y del momento del nacimiento (Gurrí, 2003).

La época reproductiva, se realiza tanto en cautiverio como en estado natural, en los meses de marzo a agosto en el hemisferio norte y de julio a noviembre en el hemisferio sur. En regiones cercanas al ecuador, la postura comienza en la estación seca y termina a principios de la temporada de lluvias (Maza, 1996).

Los machos alcanzan la madurez a los 3 años (algunos a los 2 años, con variada capacidad de fertilización). Sus gónadas se agrandan del 400 al 600% en la temporada de reproducción, en unas cuantas semanas. Aún no

ha sido determinada la edad en que el macho deja de ser fértil (Campos, 2001).

En cuanto al comportamiento reproductivo-sexual se distinguen cinco etapas importantes: prenupcial, precópula y cópula, construcción del nido, puesta e incubación. En cada una de estas acciones se manifiestan comportamientos específicos, como silbidos, patadas, picaje, erección de la cola, baile ritual, variación en la pigmentación (Gurri, 2003).

Ciclo de Postura.

Una hembra pone en promedio de 15 huevos, uno cada dos días, y luego toma un descanso de 7 días. El nivel de postura inicialmente es muy bajo, pero mejora rápidamente a medida que la ave madura, declinando nuevamente hacia la vejez. El pico de postura en avestruces es entre los 5 y 7 años de edad y se mantiene hasta los 10 a 12 años. A través de la selección sería posible la eliminación de la pausa después de los 15 huevos puestos en forma consecutiva. La cópula no es prerequisite para comenzar a poner. Si los huevos no son retirados la hembra continuará poniendo hasta tener entre 12 y 16 huevos y comenzará a empollarlos. La hembra puede empollar 2 ó 3 grupos de huevos por estación. El número promedio de huevos que pone una hembra varía entre 40 y 75. Una hembra buena y fuerte que pone 50 huevos al año, con un buen índice de empolle y de sobrevivencia de sus polluelos, es más rentable que una que pone un gran número de huevos con problemas de empolle y sobrevivencia. La postura no es continua durante toda la estación reproductiva, sino que se detiene por tiempos variables que dependen de la edad, el clima, la alimentación, el

estrés, enfermedades y otras causas relacionadas con el manejo (Gurrí, 1995).

Control Hormonal.

Otra situación que debe ser considerada, es que actualmente existe muy poca información relativa al control endocrino de la reproducción en avestruces, aunque ha sido demostrado, que los cambios estacionales y los niveles hormonales, son muy similares tanto para avestruces de criadero, como para sus primos en estado silvestre.

En caso de la hembra, la luz es recibida por el ojo, estimula la pituitaria, una pequeña glándula endocrina en la base del cerebro que produce la hormona folículo estimulante (FSH). Esta actúa en el ovario causando en el huevo inmaduro (óvulo) crecimiento y maduración. Los folículos maduros producen estrógenos que causan desarrollo y preparación del oviducto en anticipación de la producción de huevos.

Cuando los folículos están listos para la maduración, producen progesterona. Esta hormona afecta la pituitaria, que produce la hormona luteinizante (LH). La LH causa ruptura del folículo y realiza la yema (huevo), dentro de la cavidad corporal. En los machos las células de Leyding del testículo, producen la hormona masculina testosterona, responsable de los cambios de color del plumaje, textura, comportamiento y voz (Campos, 2001).

La investigación ha demostrado que el rojo del espectro de luz parece más estimulante en la producción de esperma que el azul. En el macho la piel del cuello, pico y las patas cambian de color rosado

oscuro o rojo, la razón se relaciona con la presencia de testículos, el plumaje blanco y negro con la carencia de ovarios. La coloración indica la máxima fertilidad. Los machos obtendrán su plumaje negro entre los 7 y los 18 meses de edad. Algunos fertilizan huevos antes de los dos años de edad, y otros entre los tres y los cuatro años. Al comienzo de su madurez, el macho comenzará a llenar su cuello de aire y a hacer un ruido muy fuerte, conocido como bramido, que es tanto un llamado de apareamiento como una señal de advertencia (Campos, 2001).

Efecto Ambiental (foto periodo).

Los avestruces requieren generalmente de climas secos y calurosos, y son considerados como una especie reproductora estacional pero que presentan también un claro comportamiento oportunista, ya que la temporada de postura varía grandemente dependiendo de las condiciones en su entorno como el fotoperiodo regional (aunque no existen trabajos que indiquen cuál es la cantidad óptima de horas luz necesarias para optimizar la producción), la humedad y cantidad de alimento. El ciclo reproductivo de la mayoría de las especies aviares, esta regulada por los cambios estacionales en los días luz (García, 2002).

El uso de luz artificial sería una herramienta muy útil en la estimulación de los reproductores para extender el período de postura, sin embargo, debido a la naturaleza del ave, es algo muy difícil de llevar a cabo (García, 2003).

Se ha podido comprobar que las hembras nacidas en primavera, cuando el fotoperíodo va en aumento, suelen alcanzar la pubertad antes que

las nacidas cuando el fotoperíodo es corto y decreciente, es decir, en otoño-invierno (Gurri, 2003).

La luz (foto periodo), temperatura y falta de lluvia, han sido observado como los factores ambientales que afectan la reproducción; sin embargo, el foto periodo es el predominante. En el macho, la duración del día de luz natural o artificial, inicia el crecimiento de los testículos y producción de semen a través de la producción y control de hormonas (Anderloni, 1998).

Sexado de Pollo.

Los avestruces no muestran dimorfismo hasta la edad de 14 meses. La única manera de determinar con exactitud el sexo es por muestreo de ácido dextroribonucleico (ADN) o examinando los órganos sexuales por palpación. La presencia o ausencia es la única clave.

En aves menores de cinco meses es muy difícil determinar el sexo observando el pené del macho que emerge con el paso de la orina o cuando defeca. Para sexar a un pollo desde los cuatro días de nacido. Se inmoviliza al pollo sujetándolo entre dos o más personas. Se voltea la porción mas baja de la pared anal de la cloaca manipulando el área baja del ano y girando en un movimiento circular, horizontal y ventral. De esta manera es posible que salga el clítoris o pené del animal en cuestión.

El pené es más largo y cónico que el clítoris que a su vez es de un color ligeramente más pálido. La práctica permite al sexador disminuir el margen de error en el sexado de pollos (Maza, 1996).

Sexado de Adultos:

El color del plumaje es la clave más visible en avestruces a partir de los 14 meses de edad. El macho es de color negro y la hembra de color gris. No obstante, es importante sexar por examen de órganos a todas las avestruces ver figura 2, especialmente a aquellos que no han madurado sexualmente, ya que se dan casos de hembras cuya coloración es muy oscura, y a machos que tardan más en adquirir su color característico (Maza, 1996).



Figura 2: Aparato reproductor del macho (García, 2001).

SANIDAD.**Bioseguridad en la Explotación de Avestruz.**

Hoy en día, en la producción pecuaria, se habla más acerca de la importancia de tener en práctica un buen programa de bioseguridad. El

concepto de bioseguridad es sujeto de muchos debates y diferencia de opinión entre técnicos y productores.

Se define entonces a la bioseguridad operacional como el conjunto de prácticas de manejo que, cuando son seguidas correctamente, reducen el potencial para la introducción y transmisión de microorganismos patógenos y sus vectores a las granjas y dentro de las mismas (Menoyo, 2003).

Los procedimientos de bioseguridad deben estar en combinación con una efectiva desinfección y un programa de vacunación y medicación con el objetivo común de reducir la carga microbiana a niveles no infecciosos. Por desinfección se entiende el proceso que reduce el número de organismos patógenos, pero no necesariamente las esporas bacterianas, a un nivel que no es dañino para la salud.

Con un buen planeamiento, el uso de desinfectantes juega un papel vital en un programa de control efectivo de enfermedades. Hoy día para beneficio del productor, existen disponibles productos seguros de usar y con un amplio espectro de acción (García. 2001).

Las enfermedades se transmiten de una granja a otra por varios medios, por ejemplo:

Vectores

Aves silvestres, insectos y roedores, agua y aire, vehículos, partículas de polvo, personas, equipos movibles.

Principios Generales de la Bioseguridad.

- Si se limita la introducción de la enfermedad, su diseminación se reduce.

- Una empresa puede empezar por limitar el acceso a todas las instalaciones, permitiendo solamente la entrada del personal autorizado; si no hay razón para que una persona visite las instalaciones, esa persona debe permanecer **fuera**.
- Los productores no deben visitar las granjas de sus vecinos.
- Los conductores de camiones no deben entrar a la bodega.
- Las medidas de bioseguridad se deben aplicar tanto para lo que entra como para lo que sale, en ambos sentidos. Ejemplo. Lavado de vehículos y cambio de ropa y calzado. Recordemos que la bioseguridad empieza con sentido común.
- Encargados, Veterinarios, etc. Deben atender a las aves sanas antes que a los enfermos.
- Entrar y salir siempre con ropa limpia.
- El personal que atiende avestruces de una granja nunca debe atender avestruces que no pertenezcan a la empresa, ni otros animales domésticos.
- Cualquier persona de la empresa que pueda entrar en contacto con los avestruces, deberá instruirse sobre la importancia de la bioseguridad y sobre los métodos a emplear para lograr una bioseguridad eficiente (Aguilar, 2001).

Principios Específicos de Bioseguridad.

- Todos los vehículos equipos y personal deben estar completamente limpios y desinfectados antes de entrar a la granja.

- Antes de ingresar a la granja se debe vestir ropa limpia, preferentemente descartable como botas plásticas.
- Colocar en un lugar visible un cartel de prohibida la entrada o alto desinfección.
- Utilizar pediluvios, ó arco sanitario a la entrada.
- Evitar criar pollos, gallinas, patos, pavos, gansos en estado silvestre; estos son animales resistentes a muchas enfermedades por ser más rústicos, y mantienen la enfermedad por mucho tiempo. El granjero debe evaluar si económicamente le conviene mantener estos animales.

bioseguridad es una forma de **prevención** y prevenir es una forma de Trabajo. Es considerada muy valiosa, lógica y económica(Aguilar, 2001).

Enfermedades.

Los problemas infecciosos forman parte de cualquier tipo de explotación pecuaria en diversos grados de severidad, y para enfrentarse a ellos lo menos posible debemos conocer cuáles son los problemas que afectan las especies con las que trabajamos, para poder prevenir a los animales, o en su defecto, poder dar un tratamiento adecuado y tener un control sobre ellos.

En este caso los avestruces padecen enfermedades virales, bacterianas fungosas, etc., que merman su productividad, y tomando en consideración la falta de información adecuada en relación a problemas veterinarios y su tratamiento, se ha incurrido en serios errores en el

diagnóstico de las enfermedades, manejo de medicamentos (vía de administración, principio activo, dosis a utilizar y días de tratamiento) y control; por lo que esta recopilación de información pretende brindar una herramienta más a las personas que se relacionan con la cría y manejo de avestruces, describiéndose a continuación algunos de los problemas y enfermedades más comunes en la explotación del avestruz.

Enfermedades por Virus.

Newcastle.

La enfermedad de Newcastle es una infección viral contagiosa que causa un desorden nervioso respiratorio en varias especies como avestruz, pollos y los pavos y afecta en todas las edades.

En avestruz la enfermedad es causada por el virus *Parmixovirus hemaglutinante*. Es de baja patogenicidad, pero experimentalmente de tres a cuatro meses se ha encontrado que alcanza un 80% de mortalidad, afectando todas las edades. El virus puede ser transmitido por el equipo, los zapatos, la ropa y los pájaros silvestres contaminados a través del aire. Los síntomas observados con más frecuencia son la descarga nasal, mucosa excesiva en la tráquea, la nubosidad en la córnea del ojo. La enfermedad en polluelos jóvenes comienza con la respiración difícil, el jadeo y el estornudo. Esta fase continúa por diez a catorce días y se puede seguir los síntomas nerviosos mostrando tortícolis, ataxia, incoordinación y parálisis. Temblor muscular del cuello y cabeza, como síntoma tardío no se puede levantar del suelo (Garza, 1999).

El historial de la granja, las muestras de desorden nervioso respiratorio y otras lesiones típicas a menudo pueden ser suficientes para permitir un diagnóstico. También se puede realizar el diagnóstico por aislamiento viral del cerebro, pulmón, hígado y riñón, cultivado en embrión de pollo. La vacunación es el método recomendado para la prevención. Existen varios tipos de vacunas pero el más acertado y utilizado extensamente es la vacuna viva del virus conocida el B₁ y los tipos de Sota y a las tres semanas cepa inactivada emulsionada vía subcutánea repitiendo cada seis semanas en aves en crecimiento y cada año en aves de recría. Las vacunas pueden ser utilizadas por gotas en la ventana de la nariz o el ojo, adición al agua potable o ser aplicadas en forma del aerosol (Villegas, 2001).

La vacuna se da cuando los pájaros son aproximadamente de siete días de edad, otra vez cerca de cuatro semanas y una tercera vez en cerca de cuatro meses de la edad. La vacunación se deberá acatar conforme lo dicta la norma oficial Mexicana en el control y erradicación de la enfermedad del Newcastle. No hay tratamiento para la enfermedad de Newcastle. Pero las buenas prácticas del “bioseguridad” ayudarán a reducir la posibilidad de exposición al virus de la enfermedad de Newcastle. Sin olvidar que todo programa de vacunación debe hacerse considerando las enfermedades presentes en la región (Garza, 1999)..

Viruela Aviar.

Se han descrito varis cepas, siendo más frecuentes en aves menores de cuatro meses de edad. En la primavera y el verano son las

épocas mas frecuentes por el efecto de los vectores hematófagos como los mosquitos, siendo elevada la morbilidad (10 días) con un mortalidad del 15 al 35% en aves de dos a ocho semanas(Villegas, 2001).

Los signos que se manifiestan clínicamente son; la ceguera, incapacidad para comer, lesiones vesiculares o nódulos de coloración marrón, comisura del pico, parpados y orejas.

Las lesiones se secan en 6 a 10 días formando costras con alto contenido del virus. Como también se han encontrado lesiones húmedas en la boca, lengua, faringe y laringe. Para tratar a las aves enfermas con antibióticos y fluidos en aves con anorexia. En Israel se recomienda vacunar a los 10-14 días de edad con vacuna comercial de pavo en la membrana del ala. En Sudáfrica recomiendan vacuna del pollo estándar a las 4-6 semanas de edad en la membrana del ala una dosis repitiendo anualmente (Garza, 1999).

Influenza Aviar.

Exciten varias cepas aislables en el embrión del pollo. La mortalidad varia según la edad de las aves, la presencia de otros agentes infecciosos como el E. coli, P. acruuginosa, A. fumigantus y S. aureus,. Se reporto un caso aislado en avestruces, de baja virulencia de cepa de gallina. Con el subtipo H7N1 descrito aislado en avestruces jóvenes llegando la mortalidad al 60 %.

La enfermedad es causa por el virus *Ortomyxovirus* tipo A. causando una sintomatología en aves jóvenes, coloración verde de la

orina, decaimiento, disnea, descarga ocular, postración y muerte. Se puede presentar en aves de 5 días a 14 meses de edad. En la necropsia se puede observar el hígado hipertrofiado, moteado y friable, congestión enterica, enteritis fibrinosa y aerosaculitis (Garza, 1999).

Adenovirus.

El adenovirus responsable de pérdidas económicas importantes en la industria del avestruz. El adenovirus se puede aislar del avestruz joven. Puede ser transmitido en forma vertical por ruta transovarica o vía horizontal, por aves portadoras. Las manifestaciones clínicas en pollos de avestruz comienzan aproximadamente a los dos meses de edad. Presentan depresión, anorexia, diarrea y 90% mortalidad.

Para su diagnostico puede ser aislado del hígado, tracto respiratorio. Para su tratamiento es conveniente el soporte de fluidos y terapias con antibióticos (Montoya, 2001).

Enfermedades Bacterianas.

Salmonelosis Aviar.

La especie de salmonella se ha aislado del Emu, Avestruz y Rehas, incluyendo la *Salmonella typhimurium* que se disemina por el medio ambiente, alimento, roedores, aves portadoras y defecto en la bioseguridad. Se cree que el microorganismo *S. arizonae* se encuentra en EU. Y México, la cual causa disfunciones reproductivas afectando el ovario. Se han aislado en el avestruz nueve especies de salmonella spp.

La transmisión de la bacteria puede ser directa por contacto con aves portadoras sanas, excrementos o por equipo. La contaminación vertical se puede desarrollar por la contaminación del huevo con el excremento, siendo posible la contaminación transovarica y /o transoviductal (Garza, 1999).

La manifestación clínica de la enfermedad se pueden encontrar casos con elevada mortalidad embrionaria y de los pollos recién nacidos. El microorganismo afecta a jóvenes y adultos, presentando depresión, diarrea, o la muerte sin manifestación de los signos. Post-mortem podemos encontrar onfalitis, alargamiento del bazo, hígado, congestión vascular generalizada. Se hace efectiva la aplicación de antibióticos y el uso de electrolitos en el agua de bebida. El tratamiento se acatara conforme lo dicte la norma oficial mexicana campaña nacional contra la salmonellosis aviar (Villegas, 2001).

Colibacilosis.

En el avestruz se han aislado nueve especies de *E. coli*. La bacteria de *E.coli*, es oportunista, habitante normal de la flora bacteriana del intestino, que ataca cuando las defensas del cuerpo bajan por cualquier causa (estrés).

Los coliformes se transmiten frecuentemente por el agua, se contamina por material fecal, deficiencia en la limpieza del huevo fértil, hacedoras sucias, lo que provoca una onfalitis.

El coliforme afecta principalmente a polluelos presentando depresión, anorexia, decaimiento, postración y muerte. Post-mortem es

común la infección del saco vitelino, engrosamiento del hígado, bazo, deshidratación de las partes, enteritis necrótica. En la avestruces adultas, la bacteria puede aislarse del oviducto de los reproductores, pudiendo observarse salpinginitis. Para el control de la enfermedad es recomendable clorar el agua a 1-2 ppm. Mejorar la limpieza y desinfección de el huevo, incubadora (Garza, 1999).

Coccidiosis.

La coccidiosis es una enfermedad de las aves causada por protozoarios y es característico la diarrea. Esta enfermedad sigue siendo la enfermedad más costosa de la industria de la avicultura. La coccidiosis es causado por el microorganismo llamado coccidia. Los pollos son susceptibles a cualquiera de las nueve especies de coccidia. La coccidiosis es transmitida por el contacto directo o indirecto con pájaros infectados. Cuando un el ave ingiere coccidia, los organismos invaden el intestino y producen daño del tejido fino. Una infección puede ser bastante suave ir inadvertida mientras que una dosis contagiosa grande de coccidia puede producir las lesiones severas que pueden causar muerte. Las coccidia sobreviven por períodos largos fuera del cuerpo del pájaro. Se transmiten fácilmente a partir de una cosa a otra, como la ropa, pájaros silvestres, el equipo, sacos de la alimentación, insectos y roedores contaminados. La coccidiosis ocurre generalmente en avestruces en crecimiento y adultos jóvenes. Se ve raramente en polluelos de menos de tres semanas o en aves maduras (Garza 1999).

En la sintomatología se observan aves pálidas, tienden a amontonarse, consumen menos alimento y agua, tienen diarrea, hay deshidratación. En las hembras en postura hay una reducción en el índice de la producción del huevo. La coccidiosis intestinal es crónica. Produce menos mortalidad que la forma cecal. Las lesiones de la coccidiosis intestinal varían de una enteritis suave a un tipo necrótico o hemorrágico severo.

La coccidiosis cecal se puede confundir con la salmonella debido a sus lesiones similares. La coccidiosis intestinal se puede confundir con síndrome hemorrágico de la anemia y otras enfermedades entéricas. Es difícil, si no imposible, prevenir coccidiosis por el saneamiento solamente. La prevención se puede mejorar por la adición de una droga como los coccidiostatos que añaden al alimento y de esta manera podemos controlar el crecimiento de coccidia en la zona digestiva. También podemos encontrar una vacuna del coccidiosis está disponible comercialmente.

Sin olvidar que todo programa de vacunación debe hacerse considerando las enfermedades presentes en la región y bajo normas sanitarias (Garza 1999).

Enfermedades fúngicas.

Mycotoxicosis.

Se sabe que ciertas especies de los hongos que crecen en los ingredientes de la alimentación pueden producir las toxinas que cuando son comidas por los animales, pueden causar una enfermedad muy mortal

llamada mycotoxicosis, es causado por la ingestión de las sustancias tóxicas producidas por los hongos en los ingredientes de la alimentación.

Las toxinas de preocupación primaria son las sustancias producidas por los hongos del *Aspergillus flavus* llamadas aflatoxinas. El *Aspergillus flavus* es un hongo común que crece en muchas sustancias, especialmente en granos. Varios otros hongos también producen las toxinas que causan la enfermedad.

Las aflatoxinas incluyen cuatro metabolitos relacionados de *A. flavus* conocidos como B₁, B₂, G y G₂. La toxina de B₁ es la más tóxica y está es la preocupación más grande a la industria de las aves. Las aflatoxinas bajo ciertas condiciones causan muerte, el crecimiento reducido, reducción de producción de huevo, la fertilidad reducida.

La diagnosis es difícil porque las lesiones características no están generalmente presentes, y la detección de la toxina no es concluyente.

Los granos y otras sustancias de la alimentación se infectan con frecuencia con los hongos que producen toxinas antes de la cosecha. La llave es el almacenaje apropiado a la humedad y a la temperatura de control para reducir el crecimiento de los hongos en el almacenaje. Una vez que se produzca la toxina no hay método sabido para quitarlo de la alimento o cancelar sus efectos dañinos (Naccha; Castrellon, 1998)

Aspergilosis.

Agente Etiológico: *Aspergillus fumigatus* y otro *Aspergillus spp.* Las espores de este hongo pueden encontrarse en incubadoras, criadoras y dormitorios de los polluelos sobre todo tienen un mejor desarrollo si en

cuentran las condiciones de humedad elevada, poca ventilación y pisos húmedos permiten el incremento del amoníaco, así como alimentos en harina, alimento enmohecido y hacinamiento contribuyen a la infección.

En los polluelos los signos no son específicos, si bien, se observan algunos desordenes respiratorios. Los polluelos afectados se encuentran deprimidos, mal desarrollados y pueden morir rápidamente. En las aves adultas la enfermedad se manifiesta de manera crónica, favoreciendo la pérdida de condición. Puede observarse esfuerzo respiratorio, pérdida de apetito, agotamiento al mismo esfuerzo y cianosis en la mucosa oral (amoramiento de la mucosa oral). La enfermedad produce lesiones en los pulmones y sacos aéreos. Se pueden encontrar nódulos o placas blanquecinas, amarillentas o verdosas con contenido caseoso; algunas veces hay taponamiento de sacos aéreos. En ocasiones se puede ver o aislar *Aspergillus* del proventrículo o ventrículo donde este causa inflamación necrotizante.

El tratamiento y control, si se detectan muchos casos, los polluelos en riesgo pueden ser tratados con: ketoconazole, una tableta (200 mg) por cada 20 Kg. De peso vivo/ día, vía oral cada 12 horas por cinco días. Intraconazole cinco mg / Kg. Vía oral durante cinco días.

Un reporte reciente sugiere un tratamiento con Sorbato de tetraciclina (Pimafungil- Virvac), 200 mg/ 1 litro de agua de bebida, durante cinco días para tratar aspergilosis en pollos de engorda. Las incubadoras y dormitorios deben fumigarse o desinfectarse. Eliminar los factores predisponentes y tener un estricto cuidado con la higiene (Montoya, 2001).

Candidiasis.

Causada por *Candida albicans* y otras especies de levaduras. Crecen en la cavidad oral, así como el proventriculo y ventrículo, fermentando sus contenidos y causando inflamación de la pared interna. La práctica de dar a comer y beber en abundancia sin disponer de los contenidos no consumidos y de no lavar y desinfectar los bebederos con cierta frecuencia, se convierte en un factor predisponente; se suma a estos factores el hacinamiento y uso excesivo de antibióticos en el agua y alimento. También el consumo de arena predispone a que la membrana interna del proventriculo y ventrículo se infecten (Montoya, 2001).

Algunas de las manifestaciones clínicas que puede presentar son anorexia, letargia, pérdida de condición, los animales afectados se separan del grupo y en ocasiones hay diarrea. En el proventriculo y ventrículo los contenidos se encuentran excesivamente húmedos y con olor a fermentados, el revestimiento interno de estos órganos es viscosa, desmenuzada o ulcerada. Esto debe diferirse de la descomposición post mortem normal. La pared subyacente, especialmente la del ventrículo puede estar congestionada y el contenido del intestino delgado tener una apariencia acuosa.

Animales en riesgo pueden ser tratados con: ketoconazole, una tableta (200 mg) por cada Kg. de peso vivo/ 24 horas, vía oral por 7 días o 10 mg/Kg. vía oral cada 12 horas por cinco días. Nistatina (Mycostatin suspensión Squibb, 100, 000 UI/ml) a dosis de 0.5 ml / Kg. de pesos vivo, vía oral cada 12 horas por cuatro días.

Para la profilaxis ha sido intentado administrar en el agua de bebida sulfato de cobre en una relación de 1:2,000 (2 gramos por litro de agua de bebida por cinco días consecutivos en bebederos de plástico). Es necesaria la atención en la limpieza de los corrales, comederos, bebederos y áreas de descanso. Evitar el hacinamiento y la mala ventilación (Montoya 2001).

Otros Problemas.

Deficiencias Nutritivas.

Son muy comunes en aves corredoras y normalmente se advierten cuando hay deficiencias de vitaminas. Los desequilibrios y deficiencias ocurren principalmente en polluelos. El ave criadora es responsable de los contenidos de la yema; si ella no ingiere bastantes nutrientes para mantener la producción del huevo, las yemas tendrán una composición nutricional deficiente. La mayoría de las aves consumen menos alimento durante la época de postura; es preciso formular dietas adecuadas para hembras ponedoras. Con dietas mejoradas y manipulación genética, muchas de estas deficiencias se volverán poco comunes (Alldredge, 192).

Enfermedades por el Medio Ambiente.

Son enfermedades comunes inicialmente relacionadas con el calor, el frío, la tensión social o la mala ventilación. Pueden causar retención del saco vitelino, pérdida de peso, impactaciones, infecciones, retraso del crecimiento, enfermedades intestinales y respiratorias.

El sobrecalentamiento es la causa más común de la diarrea, provocada por exceso de líquidos y movilidad aumentada de los intestinos.

Puede causar deshidratación, absorberencia disminuida de nutrientes y alteración de la flora bacteriana intestinal. La escasez de luz solar y la falta de ejercicio son factores comunes relacionados con los sistemas músculo-esqueletal e inmune y con la nutrición. Para reducir las enfermedades ambientales, lo principal es mantener a las aves a una temperatura cómoda, con buena ventilación, alimento y agua limpios, suficiente luz solar, ejercicio y espacio (Alldredge, 1992).

Impactación Proventricular.

De entre los padecimientos más frecuentes que afectan a los polluelos de avestruz e incluso algunos adultos, esta la impactación proventricular; esta puede ser desencadenada por procesos infecciosos, alimentación inadecuada, hacinamiento, corrales sucios, etc.

Este padecimiento se ha convertido en un serio problema en algunas granjas, causando retraso en el crecimiento y un considerable porcentaje de mortalidad en aves afectadas de entre uno a cinco meses de edad principalmente (Montoya, 2001).

El proventriculo es el estomago verdadero y tiene en su interior glándulas secretoras de enzimas que recubren al alimento ingerido para iniciar la digestión. Tiene la forma de una C comenzando en la parte terminal del esófago y extendiéndose dorsal y caudal al ventrículo (estomago muscular). Sus paredes musculares producen fuerzas contráctiles que mueven y mezclan el alimento, así como una gran habilidad para expandirse para almacenar el alimento.

Entre algunos de los factores que favorecen la impactación tenemos:

- Personal sin capacitación para el manejo de los polluelos.
- Falta de alimento; polluelos que se mantienen por largos periodos de tiempo sin alimento.
- Exceso de fibra; ya sea en forraje fresco o seco como tallos de alfalfa o tallos de prado. Consumo de semillas duras de difícil digestión producidas por los árboles y vegetación que se encuentra dentro de los corrales. Alimento peletizado demasiado grande y muy compactado.
- Corrales; dormitorio demasiado pequeños, al igual que el espacio para el ejercicio, hacinamiento, áreas húmedas en la zona de bebederos; presencia de basura (plásticos, vidrio, pedazos de madera, huesos, fichas, clavos, bolsas de plástico, etc.).
- Suelos arenosos; algunos polluelos consumen arena si son mantenidos en pisos demasiado blandos y peor aún, si no se mantienen áreas húmedas en los en los mismos. No son nada adecuados los pisos de grava.
- Tensión y aburrimiento; cuando los empleados son muy bruscos en el manejo de los polluelos, provocando situaciones de tensión; la ausencia del cuidado de los padres y/o de los empleados, propician que algunos polluelos exhiban distorsión en sus hábitos alimenticios e inicien el consumo de piedras en exceso, arena u objetos extraños. No se descartan deficiencias nutricionales(Montoya, 2001).

Los *Signos* encontrados son disminución de la actividad de consumo de alimento, el polluelo comienza a separarse del grupo, disminuye la producción de heces, lo que puede indicar estreñimiento; al pasar los días la

deshidratación se hace notoria y la producción de orina disminuye volviéndose pastosa, se acentúa la deshidratación, la anemia y la hipoglucemia; hay postración y muerte.

El proventrículo al estar distendido con una maraña de tallos vegetales no digeridos o incluso por cuerpos extraños, provoca en el animal una sensación de llenado y por este motivo no comen, pero pueden continuar bebiendo agua. Se suman los efectos irritativos y traumáticos del material impactado sobre el órgano, produciendo dolores constantes. El diagnóstico del problema se hace por medio del consumo de alimento, producción de heces y por palpación del área ventral izquierda. Se sentirá una masa firme, a veces crepitante que corresponde al proventriculo. La radiografía abdominal es muy útil (Juárez, 2002).

El tratamiento es instituir tan pronto como sea posible rehidratación oral vía sonda esofágica y en casos críticos por vía intravenosa. En situaciones de impactación ligera, utilizar aceite mineral (5 a 70 ml, dependiendo del tamaño del polluelo y 500 a 700 ml en adultos cada 24 horas por dos ocasiones). En situaciones serias la única opción es la intervención quirúrgica con resultados variables (Montoya, 2001).

Dentro de las prácticas de Control que podemos implementar son:

- Capacitar al personal encargado de la granja.
- Brindar instalaciones adecuadas en dimensiones para las áreas de ejercicios y descanso; no remover el suelo de los corrales ni poner arena o grava.
- Utilizar polluelos guía para que enseñen a comer a los pequeños.

- Evitar el manejo agresivo y el correr dentro de los corrales.
- Proporcionar comederos y bebederos suficientes así como alimentos de buena calidad; proporcionar una fuente de calor en el área de descanso para polluelos (luz infrarroja o criadoras para pollos).
- Evitar bebederos dentro del área de descanso a menos que el clima no lo permita y no dejar que se formen zonas de humedad dentro de los corrales.
- Si existen árboles dentro de los corrales no los destruya ya que proporcionan sombra a los animales.

Recuerde los encargados de los animales son los personajes mas importantes en la granja; de ellos depende en buena parte el éxito de su empresa (Juárez, 2002).

Factores Principales que Afectan la Postura.

En las hembras los problemas reproductivos generalmente son multifactoriales. La causa mas común por la que una hembra no pone huevos es la edad. Muchas hembras no maduran sexualmente a la velocidad que el productor quisiera. Otro factor es nutricional. Sin embargo, en la mayor parte de los casos es la sobre alimentación lo que causa problemas. (Alldredge, 1992).

El estrés ambiental interfiere con los ciclos reproductivos normales: el transporte, actividad excesiva, clima, mal manejo, mal drenaje, etc. Algunas enfermedades del tracto reproductivo como estreñimiento del oviducto, infecciones, tumores ovárica son causa de infertilidad que requiere técnicas de diagnóstico. En algunos casos puede ocurrir

incompatibilidad con el macho, sin embargo, esto no es muy común (Alldredge, 1992).

Cualquier estrés, por ejemplo la presencia de visitantes desconocidos en forma diaria y de los perros agresivos, podría disminuir la producción de huevos.

Entre las principales causas de que una hembra, al iniciarse la temporada, no entre en puesta, destacan las siguientes:

- No haber iniciado la puesta por no tener la edad suficiente.
- No presentar inicio de temporada de postura.
- Estar demasiado gorda o demasiado flaca.
- Macho muy agresivo.
- Cualquier factor que pueda causar estrés.
- Enfermedades.
- Una de las causas del cese de la postura durante la estación

reproductiva es la retención de huevos en el oviducto; cuando esto ocurre, la hembra se encuentra continuamente en actitud de postura, pero ésta no se lleva a cabo. Este problema es frecuente en aves inmaduras que entran precozmente en postura, y es consecuencia de su escasa conformación corporal.

La afección por cualquier enfermedad causará un cese inmediato en la puesta (Dabrowski, 2003).

Otros factores que pueden interrumpir la llegada de la época de postura y que en ocasiones son inevitables son la captura y el

transporte de avestruces debido a que los métodos y equipos empleados no son los adecuados, lo cual provoca el cesé de la postura por periodos de hasta cuatro a seis semanas (Campos, 2001).

La *captura*; Las aves pequeñas (inferiores a 15 kilogramos), son manejados sin capucha y son mas fáciles de manejar. Una de las mejores maneras para capturar al avestruz, será utilizado un bastón largo con la punta en forma de gancho; se engancha al ave por el cuello, se le baja la cabeza, hacia delante o hacia atrás, para que pierda su equilibrio y no pueda dar patadas. Hay que recordar no colocarse nunca delante del avestruz. Después, debe encapucharse y existen dos métodos para ello; con una bolsa de algodón, un calcetín de algodón, o la manga de una playera, en la cual se cierra la parte superior. Hay que tomar en cuenta que el material debe permitir la respiración del ave (Campos, 2001).

El *transporte*; La forma de manejar un avestruz pequeño, es tomarlo entre los brazos presionando las manos sobre su dorso para no patalee ni caiga. Debe calmarse al animal, colocando una mano debajo de su tórax y con otra debajo de la pata cerca del ombligo. Cuando lo levante no intente sujetar las patas debido a que en unos segundos se calmara. Cuando lo vuelva a poner en el suelo, es necesario estabilizarlo para que pueda controlar sus patas. Los polluelos pueden agruparse y colocarse en un especie de jaula cuyo tamaño este en proporción de la medida de los pollos. Debe haber suficiente espacio para que se encuentren cómodos. Los polluelos tienden agacharse

mientras el automóvil esta en movimiento, por tanto, asegurarse de que haya suficiente espacio en el remolque y que la base de la jaula esté bien protegida para que las avestruces no se lesionen (Campos, 2001).

Antes de la carga a las aves, es mejor cubrirles la cabeza, así se hace más fácil guiarlas y cargarlas, siempre tratando de que sea por medio de una rampa o un embarcadero con el mismo nivel del vehículo. Los avestruces adultas suelen transportarse en un remolque parecido al utilizado para los caballos. Asegúrese de que sus aves estén colocadas sobre una superficie blanda para proteger sus patas. Si cubre las particiones con material acolchonado, disminuirá el riesgo de que puedan lesionarse. El avestruz durante el desplazamiento tiende a agacharse, por lo tanto, procure que tenga espacio suficiente. También es importante que el vehículo esté bien ventilado. Una pequeña dosis de electrolitos mezclados en el agua antes de su marcha, reducirá el estrés.

La carga y descarga se debe hacer con paciencia, movimientos lentos, y sobre todo, con silencio y calma. La excitación aumenta el estrés y podría causarles lesiones a las aves. Durante el verano es mejor viajar de noche, al amanecer o al atardecer para evitar las horas de calor. Si el transporte tiene que efectuarse durante el día, asegúrese de que en el interior del vehículo la temperatura sea fresca y que esté también oscuro, ya que la oscuridad ayuda a calmar a las aves. En los trayectos de 10 ó más horas de duración, durante los descansos debe dar de comer y beber a la vez y retirar antes de ponerse en marcha. Después del viaje, al llegar a

su destino añada una pequeña dosis de electrolitos al agua que les dé de beber, ello ayudará a reducir el estrés (Campos, 2001).

Aunque el avestruz sea un animal muy rustico y fácilmente aclimatable a casi cualquier ambiente, no por ello tenemos garantizada la producción (Gurrí, 2003).

III. CONCLUSIONES.

- Podemos decir que la etapa mas critica del avestruz es del nacimiento hasta los dos primeros meses de vida donde se registran el por ciento mas marcado de muertes, a partir de este momento disminuye drásticamente el índice de mortalidad.

- En los primeros cinco días de edad, se debe tener especial cuidado con los polluelos, en cuanto cuidados del ombligo, temperatura y humedad del lugar, el agua de bebida, estrés causado y el tipo de piso ya que este debe ser suave y rugoso para evitar que los pollos resbalen para prevenir lesiones de las patas y torcedura de los dedos. Estas practicas de cuidados pueden dar buenos resultado en el control de problemas sanitarios.

- Un punto esencial es el aprendizaje de los pollos al consumo de alimento, debido a que estos aprenden por imitación, lo cual resulta una tarea complicada ya que debemos utilizar distintas técnicas de enseñanza para lograr el objetivo lo mas pronto posible, ya que se cuenta con máximo de ocho días para lograrlo.

- Se debe de cuidar los tipos de ingredientes en el alimento, forma del alimento (peletizado o harina), y cantidad del mismo, debido a que los polluelos son muy susceptibles a impactacion proventricular, problema que es causa de grandes perdidas económicas en la actividad.

- Implementar un estricto programa de bioseguridad es de gran importancia ya que nos evitará la entrada de enfermedades, en las etapas tempranas de la vida del polluelo en crianza.

IV. RECOMENDACIONES.

- Cuando se va a iniciar una explotación, será necesario que el personal de trabajo esté familiarizado con la actividad y que conozca el manejo y las características de esta especie tal como el comportamiento.

- Cuando se inicia una granja se deberá adquirir a los animales de una edad mayor de los dos meses, una vez que superan la etapa más crítica, así como determinar la cercanía a otras explotaciones.

- Para poder llevar desde el nacimiento hasta la edad reproductiva una avestruz es necesario tener las instalaciones y equipo adecuado para cada etapa del proceso de producción del avestruz.

- Es necesario proporcionar los ingredientes nutricionales en las cantidades requeridas, así como los cuidados necesarios de manejo, para el adecuado crecimiento para alcanzar la etapa reproductiva en el tiempo cronológico correcto.

- La capacitación del personal de trabajo adecuado, se hace necesario en la explotación del avestruz, para evitar problemas de manejo como: evitar el estrés en las aves, métodos de captura incorrectos, mala limpieza de comederos y bebederos.

- Se debe hacer mucho énfasis en la **bioseguridad** de la granja de avestruz la cual nos ayudara a controlar la entrada de enfermedades. Así como establecer un calendario de vacunación de

acuerdo a las enfermedades presentes de la región. Estas practicas son menos costosas que el tratamiento de los animales enfermos.

V. LITERATURA CITADA.

- A.G.C.A.C. 2002. Asociación Gremial de Criadores de Avestruces de Chile.
www.avestruz.com.2003
- Aguilar S. F. 2001. medidas de bioseguridad en las granjas de avestruz. Rev. Avestruz. B.M. Editores. Agosto-Septiembre. México. D.F. pp24-26.
- Allredge, B. 1992. Ask the do. Ostrich report. June pag. 17-18 and 33.
- Álvarez.1996. El avestruz, su Cría y Explotación. Rev. Acontecer Avícola. B.M. Editores.México. D.F. No.4. pp24-27.
- Anderloni, G.1998. La cría del avestruz. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. pp178
- Ángel R. 1996. A review of ratite nutrition. Animal Feed Science And Technology 60(3-4). pp241-246
- Ángel R. 2001. Normas de alimentación del avestruz. Rev. Avestruz. B.M. Editores. Junio- julio. México. D.F. pp. 32-40.
- Avendaño, M. 1999. Factibilidad tecno-económica de al explotación de avestruz en el Norte de México. Tesis licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. pp 56.
- Bertram,1992. BCR. The Ostrich. Londres princeton.
- C.E.A. Centro de Estudios Agropecuarios2001. Crianza de Avestruces. Grupo editorial iberoamericano. México. D.F. pp 75.
- Campos A. L. 2001. Sistema reproductivo del avestruz. Rev. Avestruz. B.M. Editores. Vol.9 México. pp.34-38.
- Campos A. L. 2002. captura, manejo y transporte del avestruz. Rev. avestruz. México. D.F. No 7. pp35-38.

- Carbajo, E; Masià, J; Castelló, F. 1995. Cría de avestruces. Primera Edición.
Barcelona, Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura.
www.avefino.cl/avestruz.doc
- Codenotti, T. L. 2003. <http://www.agrotruzchile.cl/avestruz.htm#>
- Dabrowski, G. 2003. <http://www.aevedi.org/00003CV.htm>
- Fernández LI. A. 2001. Aspectos generales sobre la cría y explotación del
avestruz. Rev. Avestruz. B.M. Editores. Octubre-Noviembre. México. D.F.
pp34-37
- FIRA. 1997.. Fedeicomiso Istituido en relacion con la Agricultura en el Banco
de México D.F. Boletin informativo. No. 297. Vol. XXXIX.
- García, P. L. E. 2001. Teología del avestruz. Rev. Avestruz. B.M. Editores.
Febreo-Marzo. B.M. Editores. México. D.F. pp14-19.
- García, P. L. E. 2002. Aspectos reproductivos del avestruz. Rev. Avestruz.
B.M. Editores. Agosto -septiembre. México. D.F. pp 10-13.
- García, P. L. E. 2003. Aspectos reproductivos del avestruz segunda parte.
www.avestruz.com.
- Garza .G. 1999. Enfermedades infecciosas del avestruz. Memorias del cuarto
seminario internacional sobre sistemas de produccion de avestruz y
emu. UANL. Monterrey N.L. pp 28-41.
- Gurri, A. 2003. Situación actual del mercado, instalaciones necesarias para la
explotación de avestruces. Características nutritivas y de manejo de las
avestruces. Octavas Jornadas Técnicas de Alternativas Avícolas
(JTAA), 1995, Barcelona. España. www.avefino.cl/avestruz.doc

- Gurri, A. 2004. Iniciación de una explotación de avestruz Rev. Selecciones Avícolas N° 10-37 España.
<http://www.fmvz.unam.mx/mexpec/biblioteca/index.htm>. Enero
- Juárez E. M. 2002. (A). Sistemas de Alimentación. Rev. Avestruz. B.M. Editores. México. D.F. No 13. pp 4-8.
- Juárez E. M. 2002. (B). Nutrición básica del avestruz. Rev. Avestruz. Junio-julio. México. D.F. pp. 4-8.
- Juárez E.M. 2003. (C). Bioseguridad. Rev. Avestruz. B.M. Editores. Dic.02-Ene03. México. D.F. pp. 25-28.
- Kawas, R. 1999. Alimentos y alimentación del avestruz. Cuarto seminario internacional sobre sistemas de producción para Avestruz y Emu. Memorias. UANL. Monterrey, N. L. México. pp 55-63.
- Martínez, M. 1996. Nueva agroalternativa. Primer seminario internacional sobre sistemas de producción para Avestruz y Emu. Memorias. UANL. Monterrey, N. L. México. pp25-29.
- Maza B. M. 1996. Fundamentos de la crianza de avestruz. Primera edición. Editorial Ambell. México. pp84.
- Menoyo, P. 2003. La bioseguridad de las explotaciones agropecuarias.
www.porcicultura.com
- Mesiá J. 2002 (B). Alimentación de pollos en engorda. Rev. Avestruz. B.M. Editores. Junio-julio. México. D.F. pp. 18-22.
- Mesiá J. 2002.(A). Alimentación de pollos en iniciación. Rev. Avestruz. B.M. Editores. Abril-mayo. México. D.F. pp. 22-27.
- Montoya H.O. 2001. Impactación proventricular. Rev. avestruz. B.M. Editores. No 4. pp 4-5.

- Naccha T, Castrellon S. 1998. Micotoxinas. Tercer seminario internacional sobre sistemas de Producción de avestruz y emu. UANL. Monterrey. N.L. México. pp 16-25.
- Neri, .F.; Burciaga, R.V. 1995. ganadería diversificada. Avestruces y venados incrementan la rentabilidad económica de los ranchos ganaderos el país. FIRA. Tecnoticias transferencia de tecnología. Hoja divulgativa. No. 5.
- Neri, F, Hernández. 1997. La producción de avestruz, nueva oportunidad de negocio en México. México (DF). Boletín informativo FIRA, Banco de México. pp 29
- Olivares F.E. 2002. Editorial. Rev. Avestruz. B.M. Editores. Diciembre 01-Enero- 02. México. D.F. pp 3.
- Rivera G. A. 2002. Historia del avestruz. Rev. Avestruz. B.M. Editores. Dic. 02-Ener- 03. México. D.F. pp 23-24.
- S/A. Avestruces San Camilo, 2004. Crianza. www.avestruz.com.mx/articulos/
- S/A. <http://granjasdelsur.8k.com/photo4.html>
- S/A.2003. www.avefino.cl/avestruz.doc..
- Villegas V. R. 2001. Las enfermedades del avestruz. Rev. Avestruz. B.M. Editores. Octubre-Noviembre. México. D.F. pp 7-10.